Colección EOI Medio Ambiente

k·t·

Competitividad y cambio climático.

Nuevos retos para la industria española

Antonio Baena
Ana Pueyo

Competitividad y cambio climático

Nuevos retos para la industria española

Estudio realizado con la colaboración del Área de Investigación y Estudios de la Fundación EOI, y por los profesores:

Antonio Baena
Ana Pueyo

Coordinación de la edición: Eduardo Lizarralde

Diseño de colección: Manuel Estrada

Maquetación: Estudio Manuel Estrada

Impresión: xxxxx

© 2006. Fundación EOI

ISBN: 84-88723-77-6

Depósito Legal:

No se permite la reproducción total o parcial de este libro, ni el almacenamiento en un sistema informático, ni la transmisión de cualquier forma o cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopia, registro u otros medios, sin el permiso y por escrito de los titulares del Copyright.

Índice

PRÓLOGO 7

1. INTRODUCCIÓN 9

1.1. Antecedentes 9

1.2. Metodología 12

2. EL FENÓMENO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y LA RESPUESTA INTERNACIONAL 15

2.1. Definición y discusión científica 15

2.2. La respuesta internacional 17

2.3. La respuesta de la Unión Europea 20

2.4. España ante los compromisos adquiridos 23

3. COMPETITIVIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO: FACTORES CLAVE 31

3.1. Costes de cumplimiento con la normativa de comercio de derechos de emisión de GEI 31

3.2. Impacto en la competitividad del sector industrial 33

3.3. Factores que influyen en el impacto sobre la competitividad de cada sector afectado 35

4. ESTRUCTURA DE LOS SECTORES ECONÓMICOS AFECTADOS 39

4.1. Algunos datos básicos 39

4.2. Sector eléctrico 44

4.3. Sector refino 59

4.4. Sector cemento ... 71
4.5. Sector siderúrgico ... 83
4.6. Sector cal ... 97
4.7. Sector tejas y ladrillos ... 103
4.8. Sector azulejos y baldosas ... 111
4.9. Sector vidrio y fritos ... 117
4.10. Sector pasta y papel ... 125
4.11. Conclusiones: sensibilidad al impacto sobre la competitividad de cada sector afectado ... 141

5. IMPACTO DEL COMERCIO DE EMISIONES EN LOS SECTORES INDUSTRIALES ... 145
5.1. Sector eléctrico ... 146
5.2. Sector refino ... 152
5.3. Sector cemento ... 157
5.4. Sector siderúrgico ... 163
5.5. Sector cal ... 168
5.6. Sector tejas y ladrillos ... 173
5.7. Sector azulejos y baldosas ... 178
5.8. Sector vidrio y fritas ... 183
5.9. Sector pasta y papel ... 188
5.10. Sector cogeneración ... 193
5.11. Conclusiones total sectores ... 196

6. IMPACTO EN LOS SECTORES DE SERVICIOS RELACIONADOS CON EL COMERCIO DE EMISIONES ... 205
6.1. Descripción de la muestra ... 207
6.2. Creación de empleo ... 209
6.3. Potencial de crecimiento ... 210

7. CONCLUSIONES ... 211

BIBLIOGRAFÍA ... 215

GLOSARIO DE TÉRMINOS ... 219

Prólogo

Si la última década del siglo XX se caracterizó por la interiorización por parte de la economía y la sociedad de la importancia del medio ambiente para el futuro de ambas, el siglo XXI se ha iniciado con la superación del desafío estrictamente ambiental para asumir otro más amplio y de mayor alcance: la sostenibilidad.

El desarrollo sostenible es aquél que no se centra únicamente en procurar un crecimiento económico a corto plazo, sino que abordando retos y objetivos más ambiciosos se preocupa de conciliar en el largo plazo dicho crecimiento con el respeto al medio ambiente y un adecuado desarrollo social. Con este nuevo enfoque, nuestra misión no debe ser únicamente generar más beneficios en el futuro inmediato, sino también garantizar que el legado que dejemos a los que nos sucedan les permita gozar de un entorno equivalente, o incluso mejor, del que nos hemos encontrado nosotros y les brinde la oportunidad de disponer de recursos naturales y productivos suficiente para garantizar su supervivencia y desarrollo.

En este sentido, el Protocolo de Kyoto, y en particular los mecanismos flexibles de los que ha sido dotado, son un ejemplo claro de cómo abordar un problema mundial, el del calentamiento global del planeta, desde la triple perspectiva económica, ambiental y social. De esta manera, tanto el mecanismo de desarrollo limpio como el de aplicación conjunta aplican y combinan de forma novedosa el concepto de reducir el impacto ambiental allá donde resulta más económico hacerlo con el desarrollo social de las zonas más desfavorecidas, incentivando que la inversión se dirija hacia las economías en desarrollo.

Por otra parte, el comercio de emisiones y los mercados de carbono que se han originado a partir del mismo, son una prueba fehaciente de que economía y medio ambiente ya no son variables independientes. La economía ha venido afectando tradicionalmente al entorno a través del consumo de recursos y la emisión de contaminantes y residuos; pero ya no es posible vivir de espaldas a la otra cara de la moneda: el medio ambiente

condiciona asimismo a la economía, ya que constituye la base material que permite que tengan lugar las actividades productivas presentes y futuras. Ambas dimensiones, lo económico y lo ambiental, deben aprender a convivir de forma compatible y duradera.

Existe una fuerte controversia sobre los impactos que a largo plazo puede originar el fenómeno del cambio climático sobre la economía. El impacto económico de las políticas para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y, en particular, del comercio de emisiones creado a partir del Protocolo de Kyoto, también suscita enconados debates, con dos grupos posicionados de forma antagónica. El primer grupo, con Estados Unidos como principal representante, opina que el Protocolo de Kyoto y el comercio de emisiones son un obstáculo para la actividad económica, reduciendo la competitividad y el empleo de los países que lo suscriben. Por otra parte, otro grupo de países, liderados por la Unión Europea, defiende que el Protocolo puede aumentar a largo plazo la competitividad de las empresas, haciéndolas más eficientes, y no tendrá impactos negativos sobre el empleo.

El libro que me complace presentar centra dicho debate en el caso concreto de la industria española. Con una visión accesible y un doble enfoque, técnico y económico, el libro muestra los nuevos retos que se plantean para la competitividad y el empleo de los sectores afectados en España por el régimen europeo del comercio de derechos de emisión. El libro no se limita a un análisis de la literatura existente, sino que profundiza en la visión directa de la propia industria mediante la realización de un extenso trabajo de campo en el que se ha contactado, mediante entrevista telefónica, con numerosas empresas afectadas por el régimen de comercio de derechos de emisión. El trabajo se completa con la obtención también de datos cuantitativos de aquellas empresas, principalmente de servicios, cuyo mercado y volumen de negocio se pueden ver ampliados como consecuencia de las nuevas exigencias que se derivan de dicha normativa. El libro desentraña así un conjunto de aspectos que la industria afectada debe tener en cuenta para adaptarse a la nueva situación, como por ejemplo los nuevos costes que debe asumir, su vulnerabilidad ante el incremento de los mismos o su potencial reductor de emisiones de gases de efecto invernadero.

Con este nuevo libro, EOI Escuela de Negocios sigue fiel a su interés en analizar las diversas interacciones entre economía, empleo y medio ambiente en el ámbito del tejido industrial español. Confiamos en que el libro contribuya a aclarar muchos de los estereotipos pesimistas que vienen circulando sobre los impactos del comercio de emisiones y ayude a mejorar el conocimiento de la industria y la sociedad sobre los nuevos retos que plantea el cambio climático.

Rosa Arce
Directora General EOI Escuela de Negocios

1. Introducción

1.1. Antecedentes

El efecto de la política ambiental sobre la competitividad y el empleo de las empresas ha suscitado el interés de numerosos economistas. La postura de los estudiosos de la cuestión varía entre aquellos que alertan sobre la posible pérdida de competitividad y empleo en aquellas empresas ubicadas en las zonas o naciones con una legislación ambiental más exigente (Jaffe, Peterson et al. 1995) y los que, por el contrario, confían en los efectos positivos de la legislación ambiental sobre la competitividad, por constituir un incentivo al desarrollo y utilización de nuevas tecnologías menos contaminantes y a la vez más eficientes que las que se estarían utilizando hasta el momento (Porter y Van der Linde, 1995; Greaker, 2004).

En una publicación de 1991 que atrajo la atención de economistas y políticos, Porter cambió la visión generalizada de que una política ambiental exigente dañaba la competitividad de la industria de un país. La llamada "hipótesis de Porter" argumentaba que podía llegarse a una situación "win-win" en la que una política ambiental exigente desencadenaría un proceso de innovación que a la larga aumentaría la competitividad de las empresas afectadas, superando de este modo los costes a asumir en el corto plazo como consecuencia de la nueva normativa. Esta hipótesis fue corroborada por la experiencia de numerosas empresas que lograron mejorar sus resultados a pesar de estar sometidas a una estricta normativa ambiental (Porter y Van der Linde, 1995; Kalt, 1988; Tobey, 1990).

Se suele explicar la atenuación del impacto en costes de la política ambiental argumentando que las empresas no son conscientes de determinadas oportunidades de avance tecnológico y que la política ambiental puede abrirles nuevas perspectivas, de modo que los beneficios de dichas oportunidades superen los costes de cumplimiento de la nor-

mativa. Por otra parte, el impacto en costes derivado de la normativa supone un incentivo para reducir las ineficiencias internas. Otra línea de reflexión considera que el cumplimiento de la legislación puede dotar a las empresas afectadas de una ventaja competitiva en el desarrollo de tecnología ambiental frente a la industria de otros países cuando éstos adopten más adelante políticas ambientales similares. Frente a dichas consideraciones se rebate que la modelización económica racional no puede explicar por qué las empresas no serían capaces de detectar dichas oportunidades sin necesidad de una legislación restrictiva.

El presente estudio pretende contrastar dichas hipótesis sobre el efecto de la política ambiental en la competitividad y el empleo del sector industrial, centrándose en el caso específico de los sectores industriales españoles afectados por la normativa europea de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

El primer paso en el análisis es la definición del concepto de competitividad, ya que el término es utilizado con muy diferentes significados. A nivel de empresa, la competitividad se puede definir como "la capacidad de producir bienes y servicios de calidad superior o a costes menores que sus competidores domésticos e internacionales. La competitividad sería sinónimo de la capacidad de generar beneficios a largo plazo, de compensar a sus empleados y ofrecer rentabilidad a los inversores"(Francis, 1989). A nivel sectorial la competitividad puede entenderse en relación con el mismo sector industrial en otros países, como el atractivo relativo de diferentes países para la ubicación de un sector industrial específico. Así, la principal preocupación con respecto al endurecimiento de la política ambiental, sería el riesgo de fuga de industrias con altos costes de reducción de emisiones a países con una legislación ambiental más laxa.

El sector industrial español se encuentra en una situación delicada. En su informe anual, de junio de 2003, el Banco de España señalaba que la economía española registraba pérdidas continuadas desde 1999 en los distintos índices de competitividad. Dichas señales de debilidad contrastaban con el diferencial positivo de la economía española respecto a la europea en variables como la evolución interanual de la producción, la renta per cápita y el empleo. Así, entre mediados de la década de los noventa y el año 2002 la distancia del PIB per cápita español y el medio de la UE se ha reducido en cinco puntos porcentuales. Los datos de 2004 mostraban además un avance del sector industrial, que creció un 2,2%, basado fundamentalmente en el aumento de la demanda interna, con un notable crecimiento de la formación de capital fijo en bienes de equipo. Por ramas, destacó el avance de las ramas de energía eléctrica, gas y agua, por la fortaleza de la demanda de energía eléctrica y el aumento del consumo final de hidrocarburos. A pesar de ello, el avance de la producción industrial no estuvo acompañado de un crecimiento del empleo, sino todo lo contrario, de modo que el número de ocupados medido a través de los puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo descendió un 0,8%.

El avance experimentado por el sector industrial en 2004 convive con la dificultad de España para mantener la competitividad exterior, como se advierte por el insuficiente avance de nuestras exportaciones frente a la tendencia fuertemente creciente de las importaciones. Dichas dificultades se ven acrecentadas por la adhesión de nuevos Estados, con menores costes de producción a la Unión Europea, y la tendencia a la deslocalización en un mercado global.

La ampliación de la Unión Europea va a poner a prueba la competitividad de la empresa española. Dadas las ventajas competitivas de estas economías, especialmente por sus menores costes laborales, existe el riesgo de que se consoliden como competidores de algunos sectores productivos españoles, en cuanto a atracción de inversiones extranjeras y a captación de cuotas de exportación a la Unión Europea. El Consejo Económico y Social[1] señalaba un conjunto de sectores productivos españoles especialmente sensibles al proceso de ampliación, entre ellos los sectores de la metalurgia y fabricación de productos metálicos, que se enfrenta a un fuerte incremento de las importaciones a unos precios cada vez menores; de componentes de automoción, que ya ha sufrido algunos procesos de deslocalización; textil; químico y de electrónica de consumo.

Ante dicho reto, el Consejo Económico y Social recomendaba a España un esfuerzo para elevar el nivel de actividad y empleo de la economía española mediante el incremento de la competitividad centrándose en factores como la innovación tecnológica, la estabilidad de precios, un sector energético eficiente y de bajo coste y la disponibilidad de recursos humanos con una elevada cualificación.

En este contexto de incertidumbre sobre la posible materialización de los riesgos de desviación del comercio y la inversión en la industria española reviste especial importancia el estudio del efecto del aumento de costes derivado de la nueva normativa de comercio de emisiones. El presente estudio analizará el impacto de esta política ambiental sobre la competitividad y el empleo de los sectores industriales afectados. También se considerarán los impactos sobre otros sectores no afectados por la Directiva que podrían beneficiarse por la aparición de un nuevo mercado de servicios de consultoría, verificación, certificación e intermediación en la compraventa de derechos de emisión.

Comienza el análisis con una introducción al fenómeno del cambio climático y al marco regulatorio internacional, europeo y nacional que surge para hacer frente a dicho problema ambiental de carácter global. Se exponen los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumidos por España y en particular la parte de reducción de emisiones que corresponde al sector industrial como conse-

[1] Informe "Efectos de la próxima ampliación de la Unión Europea sobre la economía española". Consejo Económico y Social. Informe 1/2004.

cuencia de la transposición española de la Directiva de comercio de derechos de emisión. A continuación se realiza un análisis de cada sector afectado por la normativa de comercio de derechos de emisión, con objeto de mostrar su vulnerabilidad frente al aumento de costes que supone dicha normativa. A continuación, en base a los resultados de una encuesta realizada a una muesta significativa de empresas afectadas por la normativa, se presentan los impactos esperados por dichas empresas sobre sus cuentas de resultados, su competitividad y empleo. Se exponen asimismo las medidas que se están tomando para adaptarse a la nueva realidad del comercio de derechos de emisión. Finalmente, se analizan las nuevas oportunidades de negocio que surgen como consecuencia de la política de cambio climático, las cuales están siendo aprovechadas por empresas que ofrecen diversos servicios a las empresas afectadas para ayudarles en su cumplimiento de las obligaciones derivadas del comercio de derechos de emisión. En el apartado de conclusiones se tratará de dar respuesta a la pregunta planteada inicialmente sobre si la nueva política de cambio climático supondrá un aumento de la competitividad y el empleo o si, por el contrario, ocasionará una pérdida de competitividad frente a otros países y zonas con una legislación ambiental menos estricta.

1.2. Metodología

El estudio fue finalizado en diciembre de 2005 y actualizado en septiembre de 2006 con objeto de incorporar los datos del borrador del PNA II en la presentación de la normativa, el análisis sectorial y las conclusiones. No obstante, los datos del PNA II no han sido en general tenidos en cuenta en la presentación de resultados por tratarse a fecha de redacción de este informe de un Borrador todavía no aprobado.

El enfoque metodológico del estudio combina el trabajo de campo y el análisis de documentos sectoriales.

Se ha llevado a cabo una revisión de la literatura existente acerca de cada sector industrial español afectado por la normativa de comercio de emisiones, con objeto de determinar su posicionamiento y posibilidades de actuación frente a las nuevas exigencias legales. Las principales fuentes consultadas han sido los documentos elaborados por organizaciones sectoriales, las cuentas anuales de empresas afectadas, la base estadística del INE, los documentos de planificación energética existentes a nivel estatal y las guías BREF sectoriales.

Por otra parte, el trabajo de campo ha contribuido a complementar la información documental mediante el contacto directo con representantes de las instalaciones afectadas y de un conjunto de sectores no afectados por la normativa de comercio de emisiones pero que se pueden ver beneficiados por la misma.

En concreto, entre los días 2 y 29 de junio de 2005, se realizó una encuesta a un universo configurado por los siguientes colectivos:

- Empresas afectadas por la normativa de comercio de emisiones, es decir pertenecientes a los sectores energético (centrales termoeléctricas, refino de petróleo, coquerías, instalaciones de cogeneración), siderurgia, cemento, cal, vidrio, tejas y ladrillos, azulejos y baldosas, pasta de papel, papel y cartón. No se han tenido en cuenta las calderas de más de 20 MW que no son cogeneraciones y no pertenecen a los sectores incluidos en la Directiva de comercio de derechos de emisión, por su mayor disparidad, falta de homogeneización y su menor impacto en las emisiones.
- Empresas no afectadas por la normativa de comercio de emisiones pero que desarrollan actividades relacionadas con la misma: verificación de emisiones, intermediación, implantación de sistemas informáticos para el registro y monitorización de emisiones y derechos, asesoría legal, consultoría, ingeniería, desarrollo de proyectos elegibles como mecanismos de desarrollo limpio o aplicación conjunta al amparo del protocolo de Kioto, laboratorios, etc.

El universo de empresas afectadas (sin incluir las calderas de más de 20 MW ni las instalaciones mixtas) asciende a 630 compañías. El de no afectadas, pero que desarrollan actividades relacionadas con la Directiva no ha sido dimensionado.

El tamaño muestral ha sido de 251 entrevistas, de las cuales 229 fueron empresas afectadas y las 22 restantes empresas no afectadas. Dicho tamaño muestral ha supuesto asumir un margen máximo de error del +/- 5.25% para las distribuciones totales correspondientes a las empresas afectadas trabajando con un margen de confianza del 95,5%, con p=q=50%, en el supuesto de muestreo aleatorio simple. El criterio de selección de la muestra ha dependido del tamaño del universo. Para las empresas afectadas en aquellos sectores con pocas empresas afectadas la muestra contactada ha sido igual al universo. En los sectores con un mayor número de empresas afectadas ("tejas y ladrillos", "pasta y papel" y "cogeneración"), se ha diseñado una muestra representativa en función de la localización de las empresas y su tamaño. Las empresas no afectadas han sido seleccionadas en base a su representatividad y prestigio dentro del sector de actividad que desempeñan.

El universo de la investigación, junto con el número de entrevistas realizadas y el margen máximo de error asumido en los datos correspondientes a cada actividad se recoge en el cuadro siguiente.

La técnica utilizada para el sondeo fue la entrevista telefónica con cuestionario precodificado. La duración media de las encuestas se situó en torno a 8 minutos.

El contacto seleccionado ha sido la persona responsable de cambio climático. Dicha persona ha sido fundamentalmente el director de medio ambiente (en el 57% de los casos) y el responsable la asesoría legal de la compañía (34%).

Actividad	Universo	Entrevistas realizadas	% sobre universo	Margen de error
Generación	9	8	88.9	±12.50
Refino de petróleo	4	4	100.0	±0.00
Siderurgia	20	18	90.0	±7.65
Vidrio	23	19	82.6	±9.78
Fritas	20	18	90.0	±7.65
Azulejos y baldosas	22	21	95.5	±4.76
Cemento	12	12	100.0	±0.00
Cal	21	19	90.5	±7.25
Tejas y ladrillos	240	54	22.5	±12.00
Pasta y papel	95	27	28.4	±16.37
Cogeneración	164	29	17.7	±16.90
Total empresas afectadas	**630**	**229**	**36,6**	**±5.25**
Total empresas no afectadas		**22**		

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La calidad de la información se verificó mediante supervisión directa aleatoria de las entrevistas telefónicas, siendo controlados en este proceso todos los entrevistadores participantes en el Estudio. Posteriormente se sometieron los cuestionarios a control de calidad para contrastar la coherencia de la información obtenida en los mismos.

Finalizado este proceso se efectuó el cierre y codificación de las preguntas abiertas, para posteriormente proceder a la aplicación de pruebas de coherencia y control de errores.

2. El fenómeno del cambio climático y la respuesta internacional

2.1. Definición y discusión científica

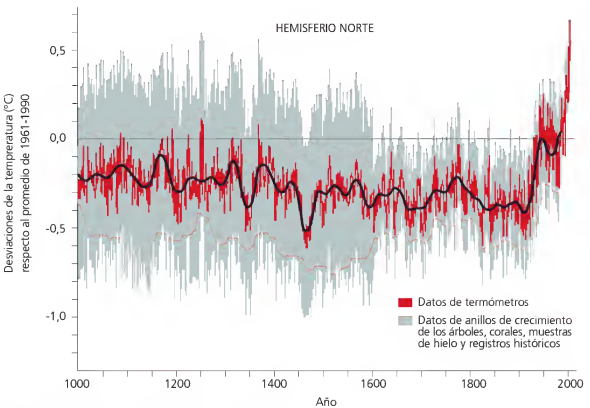
El cambio climático se define como una variación estadísticamente significativa del estado global del clima o de su variabilidad durante un largo período de tiempo (superior a una década). El cambio climático puede deberse a procesos naturales internos o a presiones antropogénicas persistentes sobre la composición de la atmósfera o el uso de la tierra. Se trata de un problema global, a largo plazo y con complejas interacciones. Las referencias actuales al cambio climático, se centran no obstante en su carácter antropogénico. Así, la Convención Marco de las Naciones Unidas define "cambio climático" como "un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

Las posturas científicas acerca del cambio climático se dividen entre los que afirman que dicho cambio de las temperaturas se está produciendo, siendo su causa principal las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero y aportan evidencias científicas para probar su tesis, y los escépticos frente a la postura anterior, comúnmente aceptada. La opinión del primer grupo, representado por el Panel Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (IPCC), es la más generalizada. En su Tercer Informe de Evaluación (el último publicado a fecha de hoy), el IPCC llegó a las siguientes conclusiones:

- Estimación de un incremento de la temperatura entre 1,4 y 5,8° durante el período 1990-2100.
- Aumentos del nivel del mar en el mismo período entre 9 y 88 cm.
- Modificaciones en el régimen de distribución de las precipitaciones.

- Endurecimiento de las sequías, en particular en el sur de Europa.
- Mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos.
- Disminución de la capacidad de producción agrícola en grandes áreas de África y Asia.

VARIACIONES DE LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA EN LOS ÚLTIMOS 1.000 AÑOS

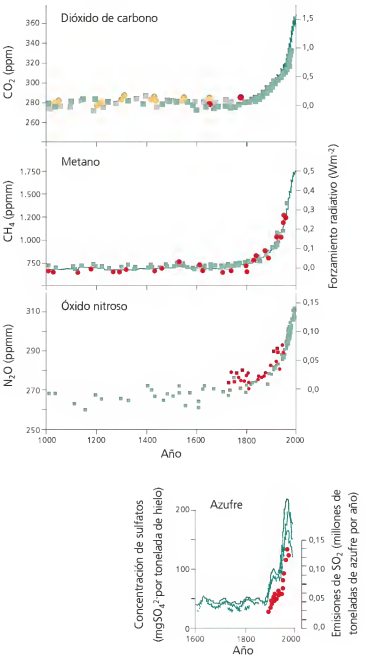


Fuente: Tercer Informe de Evaluación del IPCC-200.

El mismo informe de evaluación del IPCC trata de demostrar que dicho cambio en el sistema climático se debe a un incremento en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El principal gas de efecto invernadero es el dióxido de carbono (CO_2). Otros GEI son el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs) y el hexafluoruro de azufre (SF_6). La contribución de cada gas al efecto invernadero viene modulada por lo que se conoce como potencial de calentamiento global (GWP o Global Warming Potential), que se emplea para transformar las emisiones de cada GEI en toneladas equivalentes de CO_2, a fin de hacerlas comparables entre sí. A modo de ejemplo, el GWP para un período de referencia de 100 años es de 1 para el CO_2, de 23 para el CH_4, de 296 para el N_2O y de 12.000 para el HFC-23.

El efecto invernadero ocasionado por la presencia de dichos gases en la atmósfera es realmente un fenómeno natural que permite el desarrollo de la vida al retener el calor recibido del sol. Sin embargo, en los últimos años, como muestra la figura 2, las concentraciones de gases de efecto invernadero se han visto incrementadas de una forma notable debido a la actividad humana.

REGISTROS DE LOS CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA.



Fuente: Tercer Informe de Evaluación del IPCC-2001.

Las emisiones de origen antropogénico que contribuyen mayoritariamente al aumento de concentración de los GEI proceden del uso y consumo de combustibles fósiles para la producción de energía, el transporte y otras actividades de combustión industrial. Asimismo, determinadas prácticas agrarias, como un aumento en el uso de fertilizantes nitrogenados, entre otras, también contribuyen en gran medida a la emisión de GEI.

Las conclusiones del IPCC han desencadenado la respuesta internacional ante el fenómeno del cambio climático, poniendo en marcha diversos instrumentos, tanto políticos como jurídicos, cuyo objetivo principal es la disminución global de las emisiones de GEI.

2.2. La respuesta internacional

La mayoría de los países industrializados ha considerado que la amenaza potencial que supone el cambio climático es suficiente para aplicar el principio de precaución y adoptar medidas preventivas.

Una de las primeras manifestaciones en este sentido se materializó en la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) (Cumbre de la Tierra, Río de Janeiro, 1992), con el objetivo último de estabilizar las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impidiera interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. La UNFCCC entró en vigor el 21 de marzo de 1994, tras quince meses de duras negociaciones. La base para la negociación fue proporcionada por el Primer Informe de Evaluación sobre el Cambio Climático realizado por el IPCC, tratando de ofrecer la base científica al problema de la influencia del hombre sobre el clima. La ratificación de los estados ha conferido a la Convención el estatus de vinculante desde una perspectiva jurídica, además de convertirla en la referencia central para la adopción de decisiones en la lucha contra el cambio climático. La Conferencia de las Partes (COP), es la máxima autoridad de la Convención, y suele reunirse con carácter anual.

Durante la Conferencia de las Partes de Berlín, celebrada en 1995, se admitió que la Convención precisaba de mayor concreción y desarrollo, ya que las emisiones de los países desarrollados seguían creciendo a pesar de los objetivos de estabilización planteados. Por este motivo, en diciembre de 1997 se firmó el Protocolo de Kioto de la UNFCCC, dotando a ésta de objetivos concretos de limitación de GEI para los países desarrollados.

El Protocolo de Kioto significó la adopción de un acuerdo de reducción de GEI para los 38 países industrializados incluidos en el Anexo I del Protocolo. Los países firmantes adoptaron el compromiso de limitar las emisiones conjuntas de seis gases (CO_2, CH_4, N_2O, PFCs, HFCs y SF_6) respecto a las del año 1990 durante el período 2008-2012, en proporciones diferentes según el país de que se trate. Así, mientras que países como Rusia, Ucrania y Nueva Zelanda no están obligados a reducir sus emisiones para el primer período de compromiso (2008-2012), el conjunto de la Unión Europea deberá reducir-

las en un 8% y Australia e Islandia podrán llegar a incrementos de emisiones del 8% y el 10% respectivamente. El Protocolo no obliga en el primer período a los países en desarrollo, dadas sus reducidas emisiones por habitante.

Para facilitar a los países con compromisos en el marco de protocolo de Kioto, se introdujeron tres instrumentos denominados "mecanismos flexibles":

- Comercio de derechos de emisión (artículo 17): Los países desarrollados, incluidos en el Anexo I del Protocolo, podrán comerciar con sus unidades de emisión asignadas, vendiendo derechos si sus emisiones son inferiores al compromiso asumido y comprándolas si, por el contrario, sus emisiones superan los límites fijados en el Protocolo. En estas operaciones se transfieren títulos de propiedad de los Estados, por lo que difieren del comercio regulado por la Directiva de comercio de derechos de emisión de GEI de la Comunidad Europea 2003/87/CE, que regula un mercado entre instalaciones del interior de la Comunidad. Existen por tanto dos mercados y dos precios para títulos de derechos de emisión.
- Mecanismo de desarrollo limpio (MDL): Permite la obtención de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCEs) invirtiendo en proyectos en países en vías de desarrollo, no incluidos en el Anexo I del Protocolo. De este modo, se estimula la transferencia de tecnología para lograr un crecimiento económico limpio en los países menos desarrollados, proporcionando al mismo tiempo derechos de emisión a los países industrializados deficitarios.
- Mecanismo de Aplicación Conjunta (AC): Se trata de un mecanismo similar al MDL, con la particularidad de que el proyecto se desarrolla en un estado que también tiene compromisos de limitación de emisiones de GEI. En este caso se obtienen Unidades de Reducción de Emisiones (UREs), invirtiendo en proyectos de países del Anexo I. Este mecanismo se suele utilizar en países de Europa del Este, que en 1990 tenían unas emisiones de GEI superiores a las actuales, por la gran intensidad energética del sistema industrial anterior.

Para entrar en vigor, el Protocolo requería la ratificación del mismo de un mínimo de 55 países que sumaran por lo menos el 55% de las emisiones de los países industrializados relacionados en su Anexo I. En el año 2001 Estados Unidos, responsable de un 36,5% de las emisiones globales, decidió no ratificarlo, lo que puso en peligro su entrada en vigor. A mediados del año 2004 el Protocolo de Kioto había sido ratificado por 111 países, si bien, no sumaban el 55% de las emisiones de los países industrializados. Ante la retirada de Estados Unidos, el Protocolo no podía entrar en vigor sin la ratificación de la Federación Rusa que, tras muchas declaraciones contradictorias que tuvieron en vilo a la opinión pública, decidió ratificarlo a finales de 2004, haciendo posible la entrada en vigor del Protocolo de Kioto el 16 de febrero de 2005.

2.3. La respuesta de la Unión Europea

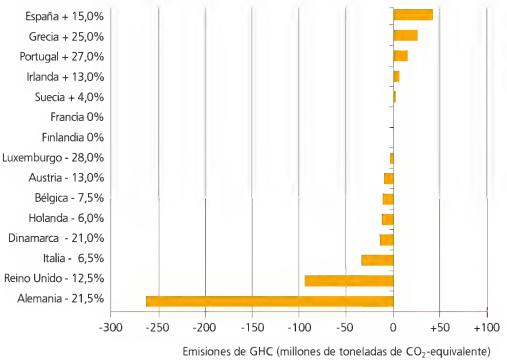
La Unión Europea ha sido el grupo político que más ha insistido en la urgencia de atajar el cambio climático y es considerada pionera en la ejecución de medidas para lograrlo. La política europea sobre cambio climático gira entorno a tres iniciativas ligadas entre sí: la ratificación del Protocolo de Kioto, el esquema de comercio de derechos de emisiones y una serie de políticas y medidas para reducir las emisiones en todos los sectores de la economía.

Desde la perspectiva europea, como área geográfica netamente importadora de energía, los motivos ambientales han sido el medio escogido para promover políticas de ahorro y eficiencia energética. La Unión Europea aprobó el Protocolo de Kioto a través de la Decisión 2002/358/CE, comprometiendo así a sus Estados miembros a reducir las emisiones antropogénicas globales de GEI en un 8% respecto a los niveles de 1990 en el período entre 2008 y 2012. De acuerdo con la Decisión 2002/358, los Estados miembros repartirían dicha reducción global entre ellos dependiendo de sus circunstancias económicas y su estructura industrial, de modo que para el período 2008-2012 se fijaron objetivos de reducción de emisiones para ocho Estados miembros (Austria, Bélgica, Dinamarca, Alemania, Italia, Luxemburgo, Holanda y el Reino Unido), la estabilización de emisiones para dos Estados miembros (Francia y Finlandia) y objetivos de limitar los aumentos para los cinco Estados restantes (Grecia, Irlanda, Portugal, España y Suecia). Los Estados que pasaron a formar parte de la UE con posterioridad a la ratificación del Protocolo de Kioto no participan de dicho reparto de la carga de reducción de la UE-15. Por el contrario, cuentan con objetivos individuales de reducción de emisiones de GEI. Los países de Europa del Este se encuentran en condiciones de cumplir ampliamente dichos objetivos individuales, gracias a la reestructuración de sus economías desde 1990, año base para la contabilización de la reducción de emisiones.

En octubre de 2003 se aprobó la Directiva 2003/87/CE, que establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en el interior de la Comunidad. Dicha Directiva es una herramienta para asistir al cumplimiento del objetivo adquirido por el Protocolo de Kioto. Se ha establecido un primer período de puesta en marcha y prueba del sistema de tres años (2005-2007), el cual comenzó el 1 de enero de 2005, y períodos posteriores de cinco años.

El régimen de comercio de emisiones aplica únicamente a emisiones de CO_2 de instalaciones intensivas en el consumo de energía siempre que se supere una determinada capacidad de producción y, específicamente, a instalaciones de actividades energéticas; de producción y transformación de metales férreos; de industrias minerales (cemento, cal, vidrio y cerámica); de pasta de papel y de papel y cartón.

OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI DE LA UE-15 PARA EL PERÍODO 2008-2012 CON RESPECTO A 1990.



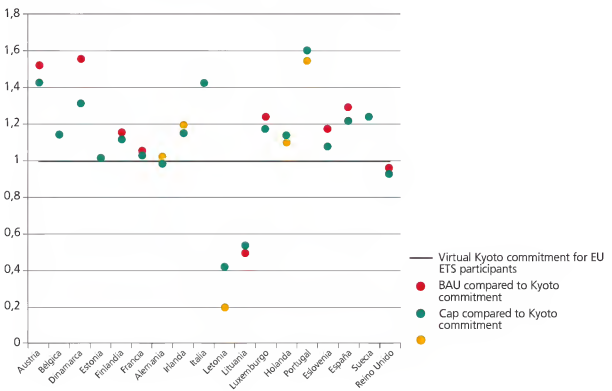
Fuente European Environment Agency 2004.

La Directiva contempla un régimen de sanciones para los titulares de las instalaciones que no entreguen cada año suficientes derechos de emisión para cubrir sus emisiones del año anterior, que será de 40 euros por tonelada equivalente de dióxido de carbono emitido en exceso, para el primer período de tres años, y de 100 euros para el segundo período 2008-2012. En ningún caso el pago de la multa eximirá al titular de la obligación de entregar una cantidad de derechos de emisión equivalente a la de las emisiones en exceso.

La Directiva recoge también la obligación de que cada Estado miembro elabore un Plan Nacional de Asignación (PNA) en el que se establezca la cantidad total de derechos de emisión que habrá de asignarse a cada instalación durante cada período de cumplimiento de la misma (2005-2007, 2008-2012) y siguientes períodos de cinco años. Los Planes Nacionales de Asignación de los Estados miembros han constituido el requisito esencial para dar comienzo al sistema de comercio de derechos de emisión, en enero de 2005. Durante el primer período de cumplimiento se han establecido únicamente obligaciones de reducción a las emisiones de CO_2, si bien a partir del segundo período 2008-2012, dichas obligaciones se podían extender a otros sectores y otros GEI.

La Comisión Europea adoptó una decisión para cada uno de los PNA para el período 2005-2007 presentados por los Estados miembros evaluando su coherencia con los objetivos de reducción planteados para cada Estado, así como otros factores como la existencia de regulación, la no discriminación entre instalaciones, la consideración de nuevos entrantes, etc. El objetivo perseguido por la Comisión con dicha evaluación era asegurar que los Estados miembros asignaran a las instalaciones afectadas una cantidad de derechos de emisión acorde con los objetivos de reducción, ya que una asignación excesiva corrompería el desarrollo de un mercado líquido y dinámico, impidiendo el logro de beneficios ambientales y los incentivos al desarrollo de nuevas tecnologías limpias.

Sin embargo, los PNA del primer período elaborados por la mayoría de países europeos han asignado más derechos de los que se necesitarían para ajustar las emisiones de dicho período a una senda de cumplimiento hacia los objetivos establecidos para el período de cumplimiento de Kioto, 2008-2012. La figura adjunta muestra para cada Estado Miembro, y para el período 2005-2007, expresados en números índices, la relación entre el tope de emisiones fijado en cada PNA, las emisiones en una situación de "business as usual" y el compromiso de reducción de acuerdo con Kioto.



Fuente: Ecofys "Analysis of the NAP for the EU emissions trading scheme", agosto 2004.

Se observa que todos los países han realizado emisiones por encima de su compromiso estimado para 2006, excepto Estonia y Alemania, con asignaciones iguales a su

compromiso, y Letonia, Lituania y el Reino Unido, con asignaciones más estrictas que el compromiso calculado para 2006. Letonia y Lituania, a pesar de haber realizado asignaciones por debajo de su compromiso, emitirían mayor cantidad de derechos que los necesarios de acuerdo con una situación de business as usual. El Reino Unido y Alemania asignan la misma cantidad de derechos que la necesaria de acuerdo con una situación de business as usual, cumpliendo además con su compromiso de Kioto. La mayoría de los demás países, con asignaciones por encima de su compromiso, realizan esfuerzos de reducción de emisiones con respecto a una situación de business as usual.

Como complemento a la normativa citada de comercio de derechos de emisión, a nivel comunitario se ha adoptado la Directiva 2004/101/CE, que modifica la anteriormente mencionada Directiva 2003/87/CE y con la que se vincula el comercio de emisiones de la misma con los mecanismos flexibles de Kioto al reconocer créditos obtenidos a través de proyectos AC y MDL como equivalentes a los derechos de emisión del mercado europeo de la Directiva, siempre que se cumplan ciertas condiciones. Con ella se persigue una mayor diversidad de posibilidades de cumplimiento en el régimen comunitario, una reducción de los costes de cumplimiento del Protocolo de Kioto y una mejora de la liquidez del mercado comunitario de los derechos de emisión de GEI. Esta última Directiva, llamada comúnmente "Directiva Linking" supone un estímulo a la inversión de las empresas comunitarias en el desarrollo de tecnologías respetuosas con el medio ambiente y a su transferencia a los países menos desarrollados.

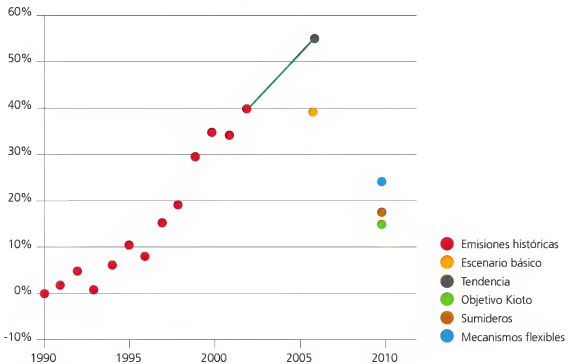
2.4. España ante los compromisos adquiridos

España ratificó la Convención Marco de Cambio Climático (UNFCCC) en diciembre de 1993 y adoptó en 1997 el Protocolo de Kioto, asumiendo unos compromisos de limitación de sus emisiones de GEI mediante un "reparto de la carga" (burden sharing) con el resto de países de la Unión Europea. Como se indicó anteriormente, España se comprometió a que sus emisiones de GEI en el período de compromiso (2008-2012) no superaran en más de un 15% a las emisiones del año base (1990). El Gobierno español estimó en su PNA 2005-2007 que sumando a dicho objetivo de limitación la estimación de absorción por sumideros (un máximo de un 2%) y los créditos que se puedan obtener comprando derechos en el mercado internacional (máximo de 7%), las emisiones al final del período de compromiso podrían sobrepasar hasta en un 24% las emisiones de 1990.

En el Borrador de Segundo Plan Nacional de Asignación 2008-2012, publicado en julio de 2006, se ha procedido a una revisión de dicho objetivo. Las emisiones españolas han aumentado un 48% en el período 1990-2004, o lo que es lo mismo, casi 33% por encima del compromiso adquirido en el Protocolo de Kioto. Los datos más recientes del

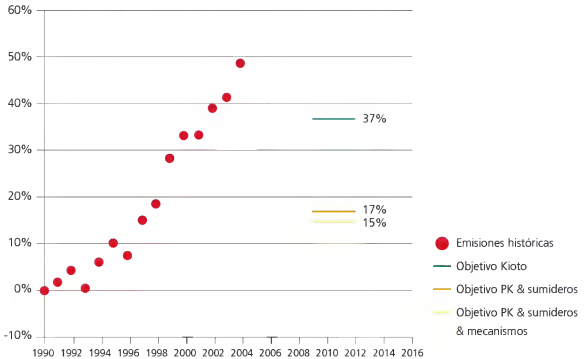
año 2005 no apuntan a una estabilización de dicha tendencia creciente. Consecuentemente, el PNA 2008-2012 propone como objetivo que el crecimiento de las emisiones respecto a 1990 no supere el 37% en el período de compromiso de Kioto. Esto supone 22 puntos porcentuales de diferencia respecto al 15%, de los cuales un 2% se obtendrán mediante sumideros y el 20% restante mediante la adquisición de créditos de carbono en el mercado internacional.

Emisiones de GEI y senda de cumplimiento según el PNA 2005-2007



Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007.

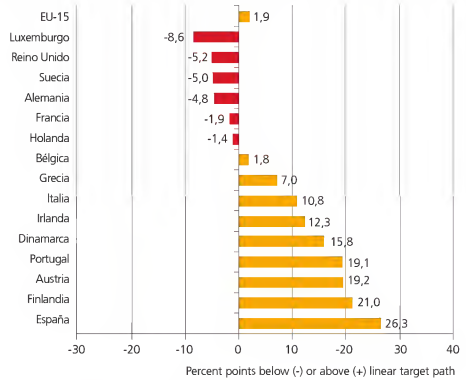
EMISIONES DE GEI Y SENDA DE CUMPLIMIENTO SEGÚN EL BORRADOR DE PNA 2008-2012



Fuente: Borrador de Plan Nacional de Asignación 2008-2012.

La figura adjunta muestra el indicador de distancia al objetivo de cada Estado miembro. Dicho indicador mide la desviación de las emisiones de 2003 con respecto a una tendencia lineal entre las emisiones del año base y el objetivo de cada Estado miembro para 2010. Un valor positivo supone unos niveles de emisiones a 2003 por encima de la trayectoria deseable de acuerdo con esta tendencia lineal hacia el objetivo. Por su parte, un valor negativo implica un nivel de emisiones por debajo de las que cabría esperar si se estuviera siguiendo una senda lineal hacia el cumplimiento en 2010. Como muestra la figura, España es, el país de la UE que más se aleja de los compromisos contraídos dentro de la Unión.

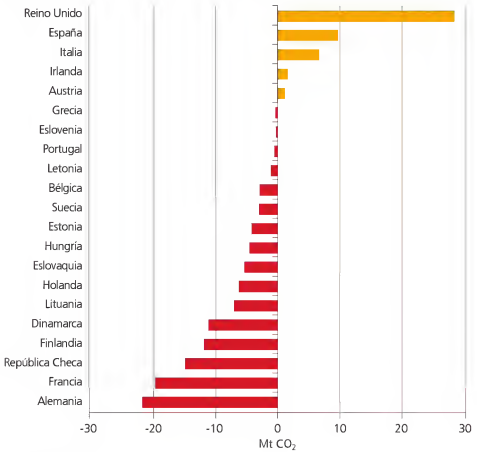
INDICADOR DE DISTANCIA AL OBJETIVO PARA PAÍSES DE LA UE-15 EN 2003



Fuente: European Environment Agency, 2005.

La gráfica incluida a continuación muestra la diferencia entre las emisiones y las cantidades de derechos asignadas a los países de la UE. La mayor parte de países de la UE han sobreasignado derechos a sus instalaciones afectadas, a excepción de España, Italia, Irlanda, Austria y el Reino Unido. Dicho exceso de asignación dificultará la reducción de las distancias al objetivo de los Estados miembros.

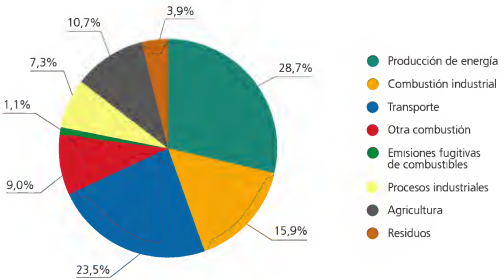
DIFERENCIA ENTRE EMISIONES Y ASIGNACIÓN EN LOS PAÍSES DE LA UE



Fuente: PointCarbon.

Por sectores, las emisiones españolas corresponden en aproximadamente un 45% a los sectores afectados por la directiva de comercio de derechos de emisión, y un 55% a los sectores no incluidos.

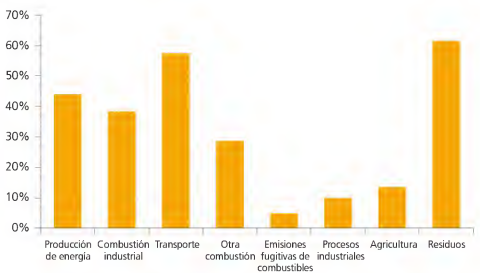
Distribución por sectores de las emisiones de España en el año 2002.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Los dos sectores con mayores incrementos en sus emisiones de 2002 con respecto al año base son transporte y residuos, no afectados por la Directiva, seguidos de la producción de energía.

Variación de las emisiones de cada sector en el año 2002 respecto a las del año base.



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Las medidas de reducción de emisiones para los sectores afectados se centran en el establecimiento de un sistema de comercio de derechos de emisión, mediante la transposición a la normativa española de la Directiva 2003/87/CE de comercio de emisiones, mediante la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Esta Ley, además de transponer al ordenamiento jurídico español la mencionada Directiva, modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo, de prevención y control integrados de la contaminación.

El 6 de septiembre de 2004, fue aprobado el Real Decreto 1866/2004, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión para el período 2005-2007. Este plan fue notificado a la Comisión Europea para que procediese a su examen, conforme a lo establecido en la Directiva 2003/87/CE.

La Comisión Europea, a través de su Decisión de 27 de diciembre de 2004, relativa al Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión notificado por España, establecía que no formularía objeciones con respecto al citado plan de asignación siempre que se procediese a su modificación incluyendo en él todas las instalaciones de combustión con una potencia térmica nominal superior a 20 MW, indicando las cuotas que se prevé asignar a tales instalaciones.

A este respecto debe señalarse que el Estado español dio cumplimiento a la obligación impuesta por la citada Decisión de 27 de diciembre de 2004 mediante la publicación del Real Decreto Ley 5/2005, de 11 de marzo, sobre reformas urgentes para el impulso a la productividad y para la mejora de la contratación pública. A través de este Real Decreto Ley se modifican, entre otras cuestiones, el Anexo I de la Ley 1/2005, incluyendo en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005 a las instalaciones de combustión con potencia térmica nominal superior a 20 MW.

El Plan Nacional de Asignación I, aprobado para el período 2005-2007, propone un reparto del esfuerzo de reducción entre los sectores industriales incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva, y los sectores no incluidos, de modo proporcional a la situación actual de emisiones de cada uno (55% correspondientes a los no incluidos y 45% a los incluidos). Se pretende con ello un objetivo de emisiones de 400,7Mt de CO_2, equivalente en promedio anual para 2005-2007, con una reducción de aproximadamente el 0,2% respecto a las emisiones de 2002. Si bien dicha asignación no conseguirá situar a España en la senda de cumplimiento hacia Kioto, el PNA español declara que el esfuerzo de reducción adicional tendrá lugar en el período 2008-2012. Consecuentemente, la propuesta de PNA II, para el período 2008-2012 contempla una reducción de la asignación del 16,2% con respecto a la primera fase.

La principal medida a aplicar para la reducción de emisiones en los sectores industriales incluidos es la implantación de un sistema de comercio de derechos de emisión. El PNA

I determinó el reparto de un promedio anual de 174,564Mt de CO_2/año incluyendo la reserva para nuevos entrantes. La cifra asignada es, por tanto, similar al volumen de emisiones promedio de los sectores afectados en el período 2000-2002.

Asimismo, el PNA I indica un conjunto de medidas a aplicar en los sectores no incluidos en el sistema de comercio de derechos de emisión (transporte, residuos, residencial, servicios e institucional y agrario), que parten sobre todo de la Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España (E-4), la nueva normativa de eficiencia energética en la edificación, las medidas de acompañamiento de la Política Agraria Común y el Plan Nacional de Residuos Urbanos 2000-2006. No se han establecido objetivos obligatorios de reducción para dichos sectores, normalmente denominados como "sectores difusos", por la dificultad de controlar y realizar un seguimiento de sus emisiones, debido a la diversidad y dispersión de fuentes de emisión y al bajo nivel de emisiones de cada fuente.

Por su parte, el Borrador de PNA II mantiene el peso actual de las emisiones de CO_2 de los sectores incluidos en la Directiva (45%) respecto a las emisiones totales nacionales. Propone un reparto de 144,7 Mt CO_2/año y una reserva adicional del 5,5% para nuevos entrantes, resultando en una asignación total de 152,66 Mt CO_2/año, con una reducción del 19,6% respecto a las emisiones de 2005 (189,85 Mt).

El Borrador de PNA II expone, al igual que el PNA I, un conjunto de medidas adicionales para los sectores no incluidos en la Directiva, estimando que con ellas se conseguirá un ahorro del 28% de las emisiones en el año base de estos sectores. Es decir, la previsión del Gobierno es que estas medidas conseguirán que las emisiones de los sectores difusos se mantengan en el 65% del objetivo total proyectado para España en el periodo 2008-2012; que, como ya se ha mencionado, consiste en superar en un 37% las emisiones de 1990.

3. Competitividad y cambio climático: factores clave

3.1. Costes de cumplimiento con la normativa de comercio de derechos de emisión de GEI

La imposición de un sistema de comercio de derechos de emisión para un conjunto de sectores industriales españoles supondrá un aumento en los costes de operación de los mismos. Dichos costes incluyen, principalmente:

a) Costes operativos. Se prevé un aumento en los precios futuros del gas y la energía como consecuencia de la puesta en marcha del régimen europeo de comercio de derechos de emisión. Dicho aumento de precios será especialmente costoso para los sectores más intensivos en el consumo de energía entre los que se encuentran los sectores industriales afectados por el esquema de comercio de derechos.

b) Costes de reducción de emisiones. Las inversiones en tecnología para la reducción de emisiones pueden suponer la liberación de derechos de emisión que podrán venderse en el mercado. Cada instalación deberá comparar la curva de costes de reducción con el precio de los derechos de emisión para decidir si le compensa acometer las inversiones pertinentes. Aquellas empresas cuyos costes de reducción marginales se encuentren por debajo de los precios de mercado reducirán sus emisiones para vender los derechos sobrantes a empresas con costes de reducción marginales por encima del precio de mercado.

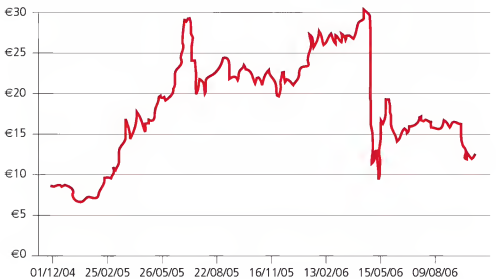
c) Costes de compra de los derechos. La asignación a la industria española en el primer período ha sido generosa, permitiendo un aumento gratuito de las emisiones del sector industrial en torno al 45% con respecto a las emisiones del 90. Sin embargo, la distancia de España al objetivo de reducciones fijado para el segundo período ha obli-

gado a España a ser más estricta en el segundo período 2008-2012, especialmente con el sector eléctrico, que verá reducida su asignación en un 36% con respecto al primer período, a pesar de la creciente demanda de electricidad. El coste a asumir por las empresas deficitarias dependerá de la oscilación de los precios de los derechos de emisión. Durante el año 2005 el precio de los derechos de emisión manifestó una gran volatilidad, oscilando entre un máximo de 29,1 €/ton CO_2 en julio, y un mínimo de 6,7 €/ ton CO_2 en enero. Asimismo, en mayo de 2006, la publicación de los diferenciales entre emisiones y asignaciones de 2005, negativos en la mayor parte de Estados Miembros, provocó una caída desde 30 € la tonelada hasta menos de 13 € la tonelada en menos de un mes. Los principales factores que explican el movimiento de los precios del carbono son:

- **Marco regulatorio.** La liquidez del mercado se ve afectada por las asignaciones que realizan los Estados, dependiendo del grado en que quieran repercutir sobre los sectores industriales sus obligaciones de reducción.
- **Liquidez e infraestructura del mercado.** La principal demanda del mercado proviene de las compañías eléctricas, responsables en gran medida del aumento de precios del carbono. Esta situación no cambiará hasta que entren más operadores en el mercado, aumentando la liquidez.
- **Precio de los combustibles.** Se ha mostrado una cierta correlación entre el precio del carbono y el precio de los combustibles fósiles. Si el precio del gas, indexado al precio del petróleo, sigue aumentando, aumentará la generación de electricidad a base de carbón, produciéndose un aumento en el precio del carbono, hasta que se modifique el mix de generación a favor de las energías renovables y nuclear, lo que impulsaría el precio del carbono a la baja.
- **Climatología.** Los años lluviosos favorecen la producción de energía hidroeléctrica, reduciendo la quema de combustibles fósiles y, por tanto, la necesidad de derechos de carbono de las compañías eléctricas. Asimismo, las condiciones extremas de frío o calor provocan un aumento de la demanda de electricidad y, consecuentemente, de la demanda de derechos de emisión por parte de las compañías eléctricas.
- **Mercado de CERs.** A partir de la aprobación de la Directiva Linking, los CERs pueden utilizarse en el mercado europeo de derechos de emisión. En la actualidad, los CERs operan a un precio inferior a los EUAs por su mayor riesgo. Sin embargo, cabe esperar que el precio de ambos instrumentos converja en el segundo período, ya que los CERs podrán utilizarse en el segundo período, mientras que los EUAs correspondientes al primer período no tendrán valor en el segundo. Por otra parte, cabe esperar que según aumente el volumen de CERs disponible el precio de los derechos de carbono disminuirá.

- **Condiciones económicas.** Una recesión económica provocará la disminución de la producción de los países miembros y, consecuentemente, sus emisiones, reduciendo la necesidad de derechos de emisión y su precio.

PRECIOS DE LOS DERECHOS DE EMISIÓN EUROPEOS (EUA) EN EL MERCADO OTC DICIEMBRE 2004- SEPTIEMBRE 2006



Fuente: Pointcarbon.

d) Otros costes derivados del cumplimiento de la normativa. Las empresas afectadas deberán hacer frente a costes relacionados con la inversión en sistemas de información para el seguimiento de emisiones; gastos de personal especializado en los aspectos técnicos, administrativos y económicos; cuotas anuales y otros costes para acudir a plataformas o bolsas de comercio de de CO_2 y/o suscripciones a las fuentes habituales de información sobre el mercado de CO_2, asesoría técnica y legal, etc.

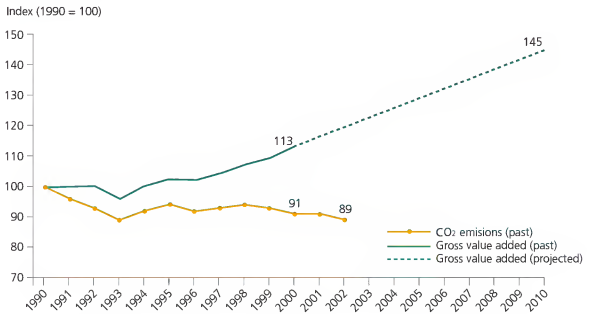
3.2. Impacto en la competitividad del sector industrial

El objeto del presente estudio es contrastar si la mayor exigencia ambiental facilitará un incremento de la eficiencia y la competitividad de las empresas afectadas, compensando así este incremento de costes, o si por el contrario, el incremento de costes derivado del cumplimiento con la normativa dará lugar a una pérdida de la competitividad y, por ende, del empleo.

La industria española tiene un gran potencial de mejora en lo que respecta a la desvinculación del crecimiento económico y las emisiones de GEI. Como muestra la figura adjunta, la industria de la UE-15 en su conjunto ha conseguido desacoplar las emisiones

de CO_2 y el valor añadido bruto de su industria. Así, se observa que el crecimiento del valor añadido bruto de la industria ha alcanzado un 13% entre1990 y 2000, mientras que las emisiones industriales de CO_2 disminuían un 11%.

EMISIONES DE CO_2 DE LA INDUSTRIA EUROPEA MANUFACTURERA Y LA CONSTRUCCIÓN 1990-2002 COMPARADO CON EL VALOR AÑADIDO (HISTÓRICO Y PROYECCIÓN)

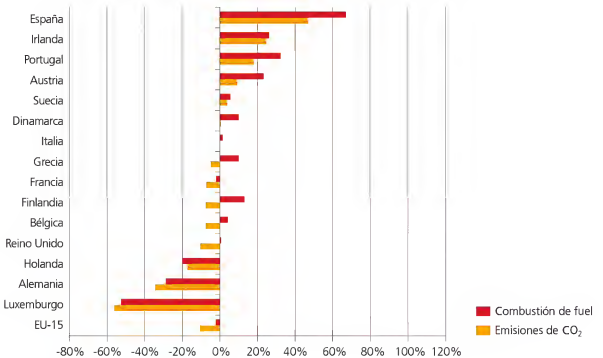


Fuente: EEA, 2004.

A diferencia de la UE-15 en su conjunto, España no ha logrado dicha desvinculación. Se trata así del único país de la UE-15 cuyas emisiones de CO_2 industriales han experimentado un crecimiento superior al de su Valor Añadido Bruto.

España, sin embargo, sí ha seguido la tendencia Europea de ligera desvinculación entre la combustión de energía y las emisiones de CO_2 de industria y construcción. Esto ha sido posible por el cambio en la utilización de combustibles sólidos a combustibles gaseosos. Así, la participación de los combustibles sólidos en el consumo total de energía descendió del 30% en 1990 al 18% en 2002, mientras que los combustibles gaseosos aumentaron su participación del 34% al 48%.

Emisiones de CO_2 de la UE-15 procedentes de la industria manufacturera y la construcción comparadas con el consumo de combustibles (cambio 1990-2003)



Fuente EEA 2005.

3.3. Factores que influyen en el impacto sobre la competitividad de cada sector afectado

Cabe esperar que el impacto de la normativa de comercio de derechos de emisiones no sea similar en todos los sectores industriales afectados. Los principales factores que influyen en el impacto de la normativa sobre cada sector se enumeran a continuación (Jenkins, 1998):

- Tamaño de las empresas y presencia internacional. El tamaño de la firma, que afecta los recursos financieros y técnicos disponibles para hacer frente a nuevos requisitos es un factor importante para determinar el impacto sobre la competitividad. Las empresas de mayor tamaño podrán aprovechar las economías de escala para rentabilizar sus inversiones en protección ambiental y aprovechar su experiencia para transferir tecnología a sus filiales con costes menores. Por su parte, las empresas más pequeñas encontrarán dificultad en acceder a la información sobre las tecnologías disponibles y obtener precios competitivos de las mismas. Asimismo, las grandes empresas con presencia internacional (especialmente en los sectores energéticos) ten-

drán mayor facilidad para aprovechar las oportunidades de inversión en proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (en países no Anexo I del Protocolo de Kioto, entre los que se encuentran países en desarrollo de Latinoamérica, África y Asia) o en proyectos de Aplicación Conjunta (en países desarrollados dentro del Anexo I, entre los cuales se encuentran países de Europa del Este). La llamada Directiva "Linking" permite la obtención de derechos de emisión comercializables en el mercado europeo, a partir de dichos proyectos de MDL y AC.

- Cantidad e intensidad de emisiones. Las diferencias de intensidad de emisiones de GEI darán lugar necesariamente a diferencias en los costes de reducción entre los distintos sectores. Dichas diferencias de coste dependerán no sólo de la intensidad de emisiones de cada sector, sino también del coste de las diferentes tecnologías disponibles. Por otra parte, las empresas con un uso intensivo de energía se enfrentan a un muy probable aumento de los precios de la energía, como consecuencia de la repercusión a precios del coste de las emisiones de GEI de las empresas de generación de electricidad.
- Capacidad de mejora de procesos. Los beneficios que la normativa ambiental puede acarrear sobre la competitividad de una empresa se fundamentan en su capacidad de innovar y mejorar su eficiencia. De este modo, los beneficios de la innovación superarían los costes de cumplimiento de la nueva normativa. Así, las empresas para las que las soluciones "fin de línea"[2] sean las más efectivas al menor coste, el cumplimiento de la normativa ambiental no supondrá ninguna reducción de los costes. Sin embargo, aquellas empresas que tengan capacidad para mejorar sus procesos y reducir sus emisiones reducirán en el largo plazo tanto los daños ambientales como los costes de producción. En el caso de las emisiones de GEI, la principal vía para reducir las emisiones de GEI es la eficiencia energética y el uso de energías limpias.
- Capacidad de absorber costes. Los márgenes de explotación constituyen un importante indicador de la capacidad de una industria o empresa para absorber incrementos de costes. También podrá utilizarse como medida de esta capacidad el porcentaje de los costes de operación que representan los costes de mitigación de emisiones y el porcentaje de inversión que representan las nuevas tecnologías necesarias. El impacto en la competitividad dependerá no sólo del coste de las tecnologías disponibles, sino también de los costes hundidos de cada industria, esto es, inversiones en otras tecnologías todavía pendientes de amortizar. Las industrias intensivas en capital como las papeleras, refinerías o eléctricas, encontrarán su competitividad afectada en mayor medida que las industrias con baja inversión en bienes de equipo.

[2] Soluciones que intentan mitigar la contaminación una vez producida.

- Capacidad de trasladar a precios el impacto de los costes. Un determinante de esta capacidad de trasladar a precios el aumento de costes es el poder de mercado de la empresa en cuestión. Las empresas en sectores altamente concentrados tendrán una mayor capacidad de llevar a cabo aumentos de precios que las empresas en sectores más atomizados. Asimismo, la disponibilidad de productos sustitutivos no sometidos a los mismos requisitos ambientales dificultará el traslado a precios del aumento de costes. Un tercer factor que influye en esta capacidad es el mercado abastecido: si se trata de un mercado local protegido, será más fácil repercutir los aumentos de costes que en el caso de mercados globales.
- Grado de diferenciación del producto. Si la mejora de los estándares ambientales permite a las empresas aumentar los precios de sus productos (gracias a la imagen de "productos verdes"), podría conseguirse una ventaja competitiva. Las empresas que podrán aprovecharse de dicha ventaja competitiva son aquellas que produzcan bienes diferenciados, no aquellas que produzcan lotes de productos homogéneos en los que la competencia se base en precios. Asimismo, los productos con un elevado grado de diferenciación se verán menos amenazados por la competencia de productos de países con normativa ambiental menos exigente.
- Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales. Cabe esperar que aquellas industrias intensivas en la emisión de GEI reduzcan su participación en el comercio internacional si sus principales competidores se encuentran ubicados en países con una legislación ambiental menos estricta. En este sentido, los sectores que pueden verse más afectados son aquellos cuya competencia se encuentra en países sin compromisos en el marco del Protocolo de Kioto, o en países europeos que cumplen con los objetivos de reducción de Kioto, y que por tanto pueden realizar una asignación más ventajosa a los sectores afectados por la Directiva.

Copyrighted material

4. Estructura de los sectores económicos afectados

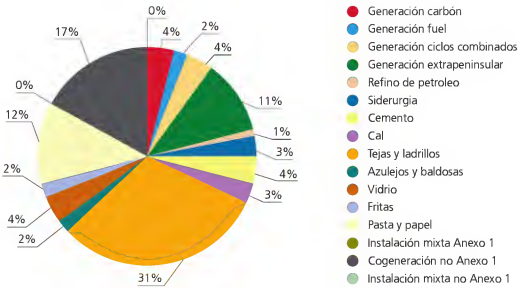
4.1. Algunos datos básicos

Los sectores afectados por la normativa de comercio de derechos de emisión son heterogéneos en cuanto a su concentración sectorial, el tamaño de sus instalaciones, el volumen de emisiones por instalación, el volumen y la importancia de sus exportaciones y sus márgenes de negocio, entre otros factores. Estas diferencias hacen que algunos sean más vulnerables al impacto sobre la competitividad y el empleo de la nueva normativa.

Las siguientes figuras son una muestra de dicha heterogeneidad. Muestran el porcentaje de instalaciones de cada sector incluidas en el PNA I y el porcentaje de la asignación correspondiente a cada sector. Se observa que sectores con un bajo porcentaje de instalaciones (generación carbón, generación ciclos combinados, cemento, refino), obtienen un alto porcentaje de la asignación de derechos, mientras que sectores con un alto porcentaje de instalaciones (tejas y ladrillos, pasta y papel, cogeneraciones) obtienen una asignación pequeña. Dichas diferencias de tamaño implican una diferente capacidad de hacer frente a los nuevos costes y de negociar en los nuevos mercados de carbono.

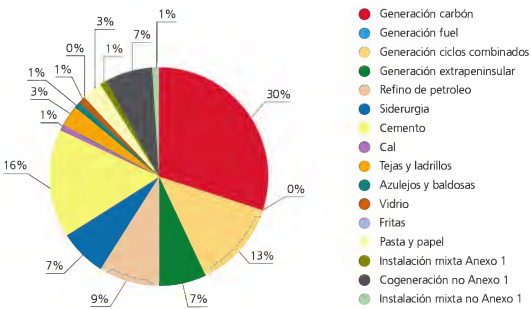
En la tabla adjunta se muestra, de acuerdo con los datos incluidos en el Real Decreto 1866/2004 de 6 de septiembre, y las modificaciones incluidas en el posterior Real Decreto 60/2005, los datos de emisiones y asignaciones de los distintos sectores afectados. Se aprecia así, que el mayor incremento de emisiones se ha dado en los sectores de azulejos y baldosas y fritas, seguidos de lejos por el sector de pasta y papel. Por su parte, destaca la reducción de emisiones del sector siderúrgico, debida en gran medida a la re-

% Instalaciones



Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

% Asignación



Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

estructuración del sector. Se trataría del único sector cuyas emisiones promedio de 2000-2002 no han superado en un 15% las emisiones de 1990.

Sector	1990 Mill Tm CO_2	2000 Mill Tm CO_2	2001 Mill Tm CO_2	2002 Mill Tm CO_2	Media 2000-2002 Mill Tm CO_2	PM/90	Primer periodo 2005-2007 Peticiones sectoriales	Asignaciones 2006 total	Grado de cobertura/ Peticiones
Generación eléctrica	61,61	86,77	81,26	95,95	87,99	43%	92,4	86,4	93,5%
Refino de petróleo	12,64	15,25	14,99	14,86	15,03	19%	16,57	15,25	92,0%
Siderurgia	13,83	10,79	10,74	10,85	10,79	-22%	12,3	11,23	91,3%
Cemento	21,14	24,99	25,68	26,58	25,75	22%	30,08	27,54	91,5%
Cal	1,58	2,09	2,08	2,2	2,12	34%	2,74	2,46	89,6%
Ladrillos y Tejas	3,89	5,02	5,34	5,51	5,29	36%	5,98	4,75	79,4%
Azulejos y Baldosas	0,41	1,08	1,09	1,1	1,09	166%	1,2	0,88	72,9%
Industria Cerámica	4,3	6,1	6,43	6,61	6,38	48%	7,18	5,63	78,3%
Vidrio (sin fritas)	1,55	1,96	2,07	2,16	2,06	33%	2,26	2,2	97,3%
Fritas	0,22	0,53	0,56	0,6	0,56	155%	0,7	0,68	97,1%
Vidrio total	1,78	2,48	2,63	2,76	2,62	47%	2,96	2,92	98,7%
Pasta de papel, papel y cartón	2,29	3,64	4,33	4,52	4,16	82%	5,6	5,29	94,4%
Instalaciones mixtas Anexo I	0	0	0	0	0	0%	–	1,58	–
Cogeneraciones no anexo I	–	8,62	–	10,2	10,2	–	–	12,60	–
Instalaciones mixtas no anexo I	–	0	0	0	0	–	–	1,682	–
Total comercio	119,17	152,11	148,14	164,33	154,84	30%	169,83	172,57	

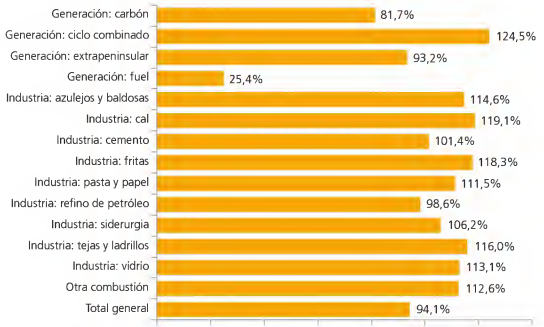
Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

Es preciso puntualizar, con respecto a la tabla anterior, que para el cálculo del grado de cobertura no se han tenido en cuenta las variaciones en el número de instalaciones afectadas tras la revisión por la Administración de las alegaciones al PNA por los afectados. Por ello, los derechos de emisión solicitados, en algunos casos como el cerámico, corresponden a un número mayor de instalaciones que los derechos de emisión asignados. Asimismo, no se ha incluido dentro de las asignaciones sectoriales de todos los sectores, excepto el de generación eléctrica, la reserva común para nuevos entrantes, que asciende a 1,99 millones de toneladas de CO_2. La asignación total incluyendo nuevos entrantes ascendería a 174,56 millones de toneladas

La asignación realizada en el primer período 2005-2007 ha sido generosa, ya que supera ampliamente el objetivo fijado para España de reducir las emisiones en el período 2008-2012 a un 15% de las de 1990. Así, las emisiones asignadas por el PNA para el período 2005-2007 superan en un 45% a las emisiones de los sectores industriales en 1990.

Los datos de cobertura de la asignación de acuerdo con el primer informe de emisiones verificadas para el año 2005 corroboran la holgura de la asignación. Únicamente el sector energético (refino y generación de electricidad) ha recibido una cantidad de derechos para el primer año inferior a sus necesidades. En el sector eléctrico, en concreto, el hecho de que 2005 haya sido un año muy seco y, en consecuencia, de baja producción hidráulica, ha acentuado la diferencia entre las emisiones reales y la asignación recibida. Por su parte, los sectores industriales han recibido en todos los casos derechos de emisión por encima de sus emisiones reales.

COBERTURA DE LA ASIGNACIÓN



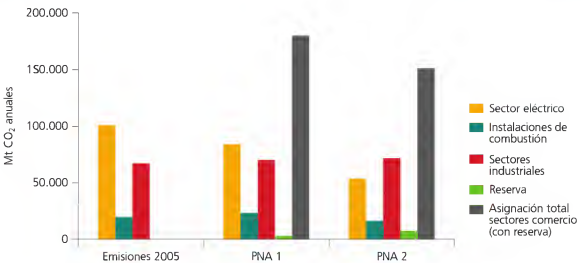
Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, 2006.

Dado que España está haciendo progresos limitados hacia el cumplimiento de sus objetivos de reducción para el período 2008-2012, la Propuesta de PNA II contempla asignaciones más estrictas para el período 2008-2012. Si bien, el sector eléctrico asume el grueso del esfuerzo reductor para el segundo período, con una asignación un 36% inferior a la del primer período, mientras se mantiene prácticamente constante la cantidad de derechos asignados a los sectores industriales, con vistas a evitar daños a la competitividad de la industria.

La tabla adjunta presenta la propuesta de asignación del Borrador de PNA II para el período 2008-2012. La gráfica a continuación ilustra la reducción en la asignación para el segundo período, que recae de manera particular sobre el sector eléctrico.

	Emisiones (Mt CO_2)		Asignación (Mt CO_2)		
	2005	Promedio 2000-2005	Asignación efectiva en 2005	Asignación promedio anual 2005-2007 (PNA1)	Asignación promedio anual 2008-2012 (PNA2)
Sector Eléctrico	101,4	91,30	86,250	85,400	54,694
Instalaciones de combustión	20,43	16,43	15,997	23,136	17,200
Sectores industriales	68,18	67,21	70,99	70,35	72,81
Total Sectores Comercio	**189,85**	**174,94**	**173,241**	**178,881**	**144,700**
Reserva				3,294	7,959
Asignación total Sectores Comercio (con reserva)				**182,176**	**152,659**

Comparación asignaciones primer y segundo PNA



Fuente: Plan Nacional 2005-2007, Borrador de Plan Nacional de Asignación 2008-2012 y elaboración propia.

A continuación se analizan las características de cada sector industrial español afectado, haciendo énfasis en aquellos factores que podrán influir en el mayor o menor impacto sobre la competitividad y el empleo ocasionado por los nuevos requisitos ambientales. No se incluyen análisis sectoriales de la cogeneración ni de las instalaciones mixtas, por la disparidad de las instalaciones consideradas y por haber obtenido, en general, derechos suficientes para cubrir sus emisiones. Las instalaciones mixtas operan parcialmente como ciclos combinados y parcialmente como cogeneraciones, proporcionando vapor a las instalaciones industriales. Se trata de instalaciones que han entrado en funcionamiento con posterioridad al período de referencia (1990) y que incorporan tecnologías avanzadas de gran eficiencia, por lo que reciben asignaciones elevadas ante su escasa capacidad de realizar mejoras tecnológicas para reducir las emisiones.

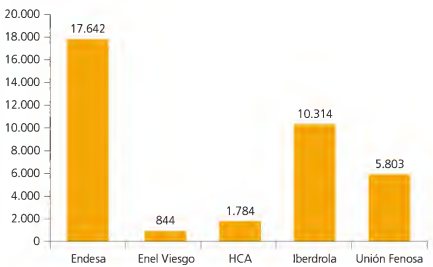
4.2. Sector eléctrico

4.2.1. Tamaño de las empresas

La actividad de generación de electricidad en España se encuentra fuertemente concentrada en torno a las empresas pertenecientes a la Asociación Española de la Industria Eléctrica (UNESA): Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa, Hidrocantábrico y Eléctrica del Viesgo (Grupo Enel). Se trata de empresas con altos volúmenes de facturación, que cotizan en Bolsa y que poseen más de una instalación afectada. Por número de empleados se encuentran también entre los sectores de mayor tamaño.

La cuenta de pérdidas y ganancias consolidada de las empresas del sector mostraba un volumen de facturación de 33.815 millones de euros en 2003 y 34.280 en 2002. El gráfico adjunto muestra el volumen de facturación de las cinco empresas principales del mercado eléctrico.

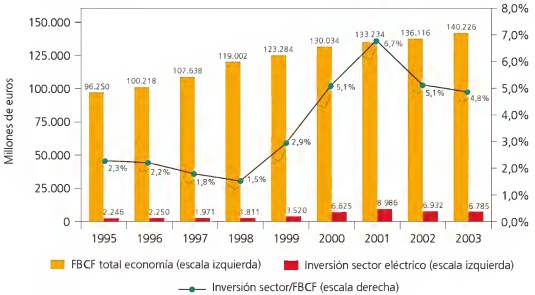
FACTURACIÓN 2004 (MILLONES DE EUROS)



Fuente: Expansión, Especial Energía Eléctrica, 8 de marzo de 2005.

Los principales grupos empresariales eléctricos realizan una contribución significativa a la formación bruta de capital fijo (FBCF) de la economía española, con una participación porcentual del 4,8% en 2003. Las inversiones en inmovilizado material e inmaterial realizadas en este año por el sector ascendieron a 6.785 millones de euros. El gráfico adjunto muestra cómo desde 1998, la tasa de variación de la inversión en el sector eléctrico es más alta que la variación de la FBCF en la economía nacional.

EVOLUCIÓN DE LA FBCF DE LA ECONOMÍA Y DE LA INVERSIÓN DE LOS PRINCIPALES GRUPOS ELÉCTRICOS, A PRECIOS CONSTANTES, Y PARTICIPACIÓN PORCENTUAL DE LA INVERSIÓN DE ESE SECTOR EN LA FBCF



Fuente: INE. Memoria estadística UNESA y Memorias consolidadas empresas.

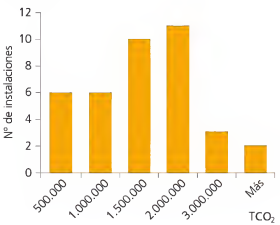
Las grandes empresas del sector eléctrico español participan en el negocio eléctrico español, siendo propietarias de varias plantas generadoras, y en el sector eléctrico internacional, con una participación muy notable en el mercado latinoamericano. El carácter multinacional de las empresas eléctricas permite la transferencia de tecnología entre sus distintas plantas, lo que contribuye a rentabilizar las inversiones realizadas para la mejora ambiental como consecuencia de la normativa de comercio de emisiones y a aumentar la eficiencia de las centrales de otros países no afectados por la normativa. Asimismo, las compañías eléctricas españolas han aprovechado su presencia internacional para desarrollar proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio en Latinoamérica, y obtener de esta manera créditos de carbono a la vez que impulsan tecnologías limpias en los países anfitriones de los proyectos.

El sector eléctrico español está fuertemente concentrado en torno a un grupo reducido de empresas multinacionales con gran volumen de facturación. Por su elevado tamaño, y por la diversidad de instalaciones afectadas, las empresas del sector eléctrico cuentan con los medios adecuados para formar especialistas en comercio de emisiones, rentabilizar inversiones en nuevas tecnologías, operar en el mercado de derechos de emisión en términos favorables, e invertir en proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio. Asimismo, el gran volumen de derechos de emisión que acumulan les permite influir en los precios de los mismos.

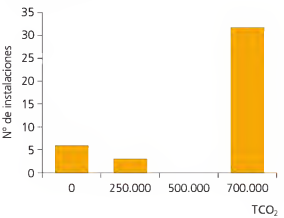
4.2.2. Cantidad e intensidad de emisiones

El sector eléctrico constituye el grupo de mayor tamaño por volumen de derechos de emisión asignados en el PNA I: un total de 86,4 millones de toneladas de CO_2 a repartir entre 204 centrales eléctricas. La generación peninsular representa en torno al 10% de las instalaciones afectadas y acumula aproximadamente el 43% de la asignación de emisiones. Las instalaciones afectadas, y principalmente las plantas de carbón, son responsables de un alto volumen unitario de emisiones. La tabla adjunta muestra el rango en que se encuentran las asignaciones anuales por instalación para cada tipo de central. La mayor parte de plantas de generación con carbón reciben asignaciones anuales entre uno y dos millones de toneladas de CO_2. Por su parte, las plantas de ciclo combinado reciben en su mayoría asignaciones entre 500.000 y 700.000 toneladas.

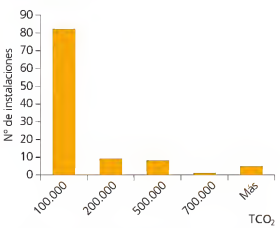
Distribución asignaciones generación carbón



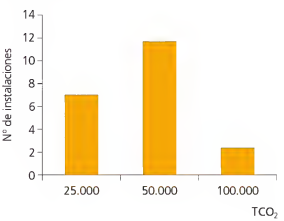
Distribución asignación ciclos combinados



Distribución asignaciones generación extrapeninsular



Distribución asignaciones emisiones generación fuel



Fuente: Plan Nacional 2005-2007 y elaboración propia.

El detalle de la asignación de derechos de emisión al sector eléctrico por tecnologías se presenta en las tablas siguientes:

ASIGNACIÓN DE DERECHOS DE EMISIÓN AL SECTOR ELÉCTRICO POR TECNOLOGÍAS (MILLONES DE TONELADAS DE CO_2) EN EL PNA I

	2005	2006	2007	Total	Promedio anual
Carbón	55,43	49,65	43,61	148,69	49,56
Fuel-oil	1,5	0,6	0	2,1	0,7
Ciclos combinados	17,06	22,45	28,02	67,54	22,5
Total peninsular	74,0	72,7	71,6	218,3	72,8
Otras centrales	0,306	0,306	0,306	0,92	0,306
Extrapeninsular	11,1	11,4	11,9	34,5	11,5
Total España	**85,5**	**84,5**	**83,5**	253,6	**84,5**

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y elaboración propia.

Las emisiones de CO_2 en la industria eléctrica se producen al quemar combustibles fósiles para generar vapor y electricidad. La intensidad de estas emisiones depende fundamentalmente del tipo de combustible utilizado y de la variedad del mismo, de la tecnología de combustión y del rendimiento global de la instalación, esto es, de su eficiencia a la hora de transformar la energía contenida en el combustible en energía eléctrica.

Los **factores de emisión** de cada tipo de combustible se expresan normalmente en términos de masa de CO_2 emitido por cada unidad de energía producida (tCO_2/GWh). La tabla siguiente muestra estimaciones de los factores de emisión de CO_2 de diferentes fuentes de energía primarias, incluidas en el Plan de Energías Renovables en España 2005-2010. La tabla muestra que la mayor tasa de emisión de toneladas de dióxido de carbono por MWh se produce con la generación mediante centrales térmicas de carbón, con rendimientos del 36,1%, y emisiones de 961 tCO_2/GWh. La generación con centrales de fuel, cuyo factor no aparece en la tabla incluida, es también altamente emisora, estimándose 844 tCO_2/GWh (Fuente: "Emission factors and the future of fuel" Galvin Philip. Environmental Change Institute. University of Oxford 2005).

Las instalaciones generadoras de energía en el sistema eléctrico español se organizan en dos regímenes: el régimen ordinario, que agrupa a las fuentes de generación clásicas: térmica de carbón, hidráulica, fuel-gas, ciclos combinados y nuclear; y el régimen especial, que incluye a las instalaciones de generación de electricidad a partir de fuentes de energías renovables y tratamiento de residuos y cogeneración. La retribución de las instalaciones que se acogen al régimen especial se realiza mediante un mecanismo de primas, que trata de favorecer la implantación de este tipo de energías, por sus beneficios sociales y ambientales y por reducir la alta dependencia energética de que adolece nuestro país.

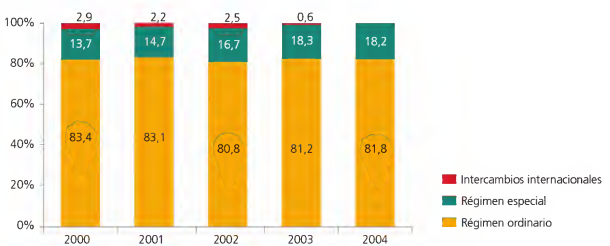
Factores de emisión para generación eléctrica

Tipo de Instalación	Factor de Emisión (tCO_2/GWh)
Térmica de Carbón (Rendimiento 36,1%)	961
Ciclo Combinado de Gas Natural (Rendimiento 54%)	372
Hidráulica	0
Eólica	0
Biomasa	Neutro
Biogás	Neutro
Solar Fotovoltaica	0
Solar Termoeléctrica	0
Residuos Sólidos Urbanos (Rendimiento 24,88%)	961

Fuente: Plan de Energías Renovables en España, 2005-2010.

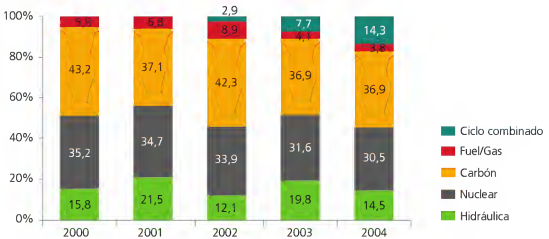
Las figuras adjuntas muestran la evolución de la cobertura de la demanda eléctrica en el período 2000-2004, así como la estructura de la producción bruta en régimen ordinario. Cabe destacar el crecimiento de la producción en plantas de ciclo combinado, que cubrieron un 14,3% de la demanda en 2004, en detrimento de la generación con fuel y carbón, principalmente. El cambio de combustible a favor del gas natural y la mayor eficiencia de las centrales de ciclo combinado suponen reducciones considerables en la emisión de GEI del sector eléctrico.

El sistema eléctrico español



Fuente: Avance informe 2004. REE.

ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN BRUTA EN RÉGIMEN ORDINARIO



Fuente: El sistema eléctrico español. Avance informe 2004. REE.

El volumen de emisiones se debe especialmente a la generación térmica convencional con carbón. Las centrales de **carbón** emiten por kWh entre 2,5 y 3 veces más CO_2 que las centrales de ciclo combinado de gas natural. La intensidad de emisiones de las empresas del sector eléctrico depende así del peso del carbón en su mix de generación. Se estima que Unión Fenosa tiene una intensidad de emisión de 0,6 toneladas de CO_2 por cada MWh, Endesa de 0,5 tCO_2/MWh, Iberdrola 0,26 tCO_2/MWh, Viesgo 0,8 tCO_2/MWh e Hidrocantábrico 0,7 tCO_2/MWh (José Santamarta, "El Plan Nacional de Asignación en España" marzo de 2004).

La generación con carbón es hoy en día, no obstante, imprescindible para garantizar la seguridad de suministro.

La intensidad de emisiones de las instalaciones del sector eléctrico depende del combustible utilizado para la generación de electricidad. Las centrales de carbón emiten por kWh entre 2,5 y 3 veces más CO_2 que las centrales de ciclo combinado de gas natural. La intensidad de emisiones de las empresas del sector eléctrico depende así del peso del carbón en su mix de generación. La intensidad de las emisiones del parque generador español tiende a disminuir como consecuencia de la progresiva introducción de las energías renovables y de centrales de ciclo combinado en detrimento de las centrales de fuel. No obstante, la utilización de carbón es todavía imprescindible para garantizar la seguridad de suministro.

4.2.3. Capacidad de mejora de procesos

Se considera que existe un importante margen de reducción de emisiones del sector eléctrico, a un precio razonable.

Las principales medidas que el sector puede acometer para reducir sus emisiones se enumeran a continuación:

Sustitución de combustibles

Las emisiones de CO_2 pueden reducirse cambiando un combustible con alto contenido en carbono por otro con menor contenido, por ejemplo carbón por gas natural, o utilizando combustibles de mayor eficiencia en la combustión, por ejemplo sustituyendo carbón nacional por carbón de importación.

La tecnología de ciclos combinados con turbina de gas (CCGT) es la de más alto rendimiento entre las tecnologías basadas en combustibles fósiles disponibles para la generación de electricidad. Aportan rendimientos del 54-55%, frente al 35-40% de la generación por sistemas convencionales, en los que hasta un 65% de la energía primaria consumida es desperdiciado como calor residual. La implantación de esta medida depende de su coste, de factores políticos y de la disponibilidad de gas natural. La sustitución de centrales térmicas convencionales por centrales de ciclos combinados es muy rentable para la reducción de emisiones de CO_2, ya que el consumo de combustible no es mucho más caro que en el caso del carbón, y porque la sustitución de plantas de generación térmica con carbón, muy frecuentemente ya amortizadas, por plantas más modernas de gas implica mayor eficiencia y menores costes de operación y mantenimiento.

El Documento de Planificación de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista, aprobado por el Congreso de los Diputados, prevé para el período 2002-2011 la incorporación de 14.800 MW en nuevas centrales de producción eléctrica convencional mediante ciclos combinados de gas natural y un grupo de carbón importado de 720 MW. Dicha predicción se ha cumplido, habiendo experimentado la tecnología de ciclos combinados a gas un significativo crecimiento desde 2002.

Por otra parte, en los últimos años se ha procedido paulatinamente a sustituir el carbón nacional por carbón importado más eficiente. La producción minera nacional de hullas y antracitas ha sufrido un continuado descenso. Esta evolución es el resultado de la aplicación del Plan 1998-2005 de la Minería del Carbón, que viene desarrollándose en los sucesivos Reales Decreto anuales que establecen el correspondiente régimen de ayudas a la minería del carbón y desarrollo alternativo de las zonas mineras. Como consecuencia de la desactivación del sector minero, se ha producido un descenso del empleo en la minería de un 61,3% en el período 1993-2003, ascendiendo la plantilla total en la minería del carbón a 12.350 trabajadores en 2003.

Captura y almacenamiento de CO_2

En este caso, el objetivo no es reducir el uso de combustible con alto contenido en carbono, sino separar el CO_2 emitido tras la combustión del resto de gases de escape y almacenarlo en el subsuelo para prevenir su emisión a la atmósfera. La aplicación de esta medida depende del desarrollo de una tecnología económicamente viable de separación del CO_2 y de la disponibilidad de espacio para almacenarlo con seguridad. Las tecnologías de captura y almacenamiento de CO_2 se encuentran todavía en fase de I+D. Todavía no están probadas a escala industrial y no son competitivas. Además, no conllevan mejoras en la competitividad y eficiencia de las centrales, por lo que no son costes amortizables en el largo plazo.

Aumento de la participación de las energías renovables en el mix de generación

Mediante la utilización de energías renovables (eólica, hidroeléctrica, solar y otras) se puede reducir a cero la emisión de CO_2, al no necesitar ningún proceso de combustión.

El Plan de Fomento de Energías Renovables en España 2000-2010 estableció unos objetivos por áreas que permitirían alcanzar en el año 2010 el objetivo de que las fuentes de energía renovable suministraran al menos el 12% de la demanda total de energía primaria. El Plan de Energías Renovables 2005-2010 añade nuevos objetivos, de acuerdo con la normativa comunitaria posterior al inicial Plan de Fomento de Energías renovables. Dichos objetivos para 2010, son que la electricidad generada con fuentes de energía renovable alcance el 29,4% del consumo nacional bruto de electricidad, y que el 5,75% de la gasolina y el gasóleo comercializados para el transporte se cubra con biocarburantes u otros combustibles renovables.

En el año 2004 las energías renovables supusieron un 6,5% del consumo total de energía primaria. Por lo que se refiere al objetivo de generación de electricidad con renovables, se estima que la producción de energías renovables cubrió aproximadamente el 19% de la demanda de electricidad en 2004.

El Plan estima un total de emisiones evitadas a 2010 como consecuencia del aumento de la producción de electricidad por fuentes renovables de 18,6 millones de toneladas anuales. Se calculan en total 53,25 millones de toneladas de CO_2 evitadas en el período 2005-2010 como consecuencia del cumplimiento de los objetivos manifestados en el Plan.

La estimación es en cierto modo conservadora, ya que se calculan los ahorros considerando como alternativa las emisiones que se hubieran producido por una moderna central de ciclo combinado, una tecnología mucho más eficiente que la generación con carbón, que participa en gran medida en el mix de generación español.

Emisiones de CO_2 evitadas en 2010

	Emisiones de CO_2 evitadas (frente a CCa GN en generación eléctrica) (t CO_2/año) (1)
Generación de electricidad	
Hidráulica (> 50 MW)	–
Hidráulica (entre 10 y 50 MW)	255.490
Hidráulica (< 10 MW)	472.812
Biomasa	7.364.191
Centrales de biomasa	2.524.643
C0-combustión (1)	4.839.548
Eólica	9.649.680
Solar fotovoltaica	205.654
Biogás	220.296
Solar termoeléctrica	482.856
Total áreas eléctricas	18.650.981

Fuente: Plan de Energías Renovables 2005-2010.

El Plan prevé que la principal fuente de financiación para el logro de los objetivos propuestos sea la financiación ajena, que asumirá en torno al 80% de la inversión, asumiendo los promotores el 20% restante. El sistema de primas se estructura para garantizar la rentabilidad económica de dichas inversiones. El importe anual de las primas al fin del período 2005-2010 se eleva a 1.828 millones de euros. La energía eólica disfrutará de 815 millones, seguida de la biomasa, con 478 millones de euros.

Como consecuencia de la política de primas propuestas en el Plan, se producirá un incremento anual constante de la tarifa eléctrica media de referencia de aproximadamente un 0,6%.

La Unión Europea considera que España se encuentra en el buen camino para el logro de los objetivos de aumento de la cuota de renovables. Ha conseguido crear un marco económico y administrativo favorable, con la supresión de trabas administrativas, la garantía de unas condiciones equitativas de acceso al régimen especial y la utilización de mecanismos económicos de apoyo atractivos, tal y como requiere la Directiva 2001/77/CE, relativa a la promoción de electricidad a partir de fuentes renovables. Dicha política ha permitido un aumento exponencial del número de empresas que operan en el sector y la consiguiente generación de empleo. Asimismo, el desarrollo autóctono de tecnologías de aprovechamiento de los recursos energéticos renovables ha supuesto una fuente de competitividad para el país, que se ha convertido en exportador neto de tecnología, principalmente en los sectores eólico y de energía solar foto-

voltaica. La tabla adjunta muestra la creación de empleo que ha resultado del fomento de las energías renovables en el período 1999-2004.

PLAN DE FOMENTO DE LA ENERGÍAS RENOVABLES 2000-2010: CREACIÓN DE EMPLEO 1999-2004

	Diseño y Construcción			Operación y Mantenimiento
	Directos	Indirectos	Total	
Eólica	23.790	71.370	95.160	1.464
Minihidráulica	1.041	1.562	2.603	56
Solar Térmica	2.895		2.895	289
Solar Fotovoltaica	2.366	–	2.366	6
Biomasa*				
Eléctrica	–	–	16.060	8.994
Térmica	–	–	31.590	3.159
Biocarburante*	–	–	5.670	9.435
Biogás*	–	–	639	50
Total			**156.983**	**23,453**

Fuente: Plan de Energías Renovables en España, 2005-2010.

Aumento de la potencia instalada de cogeneración

La cogeneración es la producción en un mismo proceso de electricidad y energía térmica útil (calor). La cogeneración aprovecha el calor residual que se produce en la generación eléctrica, empleándolo en un proceso industrial que lo consume como calor útil. Así, la instalación de una planta de cogeneración está intrínsecamente asociada a la existencia de a una industria demandante de calor útil.

La cogeneración aporta una mayor eficiencia energética global, por su producción combinada de electricidad y calor útil y por la reducción de pérdidas en el transporte de la energía eléctrica, al tratarse de una generación distribuida. Su mayor eficiencia reduce la necesidad de combustibles importados, contribuye a la seguridad del suministro y disminuye las emisiones para el conjunto del parque generador.

En España, a fecha de abril del 2003, el sector de la cogeneración tenía una potencia instalada de 5.602 MW, asociada a 841 instalaciones. La cogeneración produjo en 2003 30.200 MWh, aproximadamente el 13,76% de la energía eléctrica consumida en el país, casi el 40% de la electricidad producida térmicamente (excluidas las nucleares) y tanta electricidad como la producida hidráulicamente. El documento de "Planificación de los sectores de Electricidad y Gas 2002-2011" estimaba un crecimiento de la cifra de producción por cogeneración del 65% frente a la registrada en el año 2002, con solo un incremento del 30% de la capacidad actual instalada.

La instalación de una cogeneración en una industria aumenta las emisiones locales pero reduce las emisiones globales asociadas a la actividad industrial, evitando emisiones al sector de generación de electricidad. Así, la planta de cogeneración emitiría más que una planta industrial sin cogeneración, pero menos que la suma de la planta industrial y la central eléctrica suministradora de energía. Se estima que, en el año 2002, cada Kwh producido en cogeneración supuso un ahorro de emisiones de CO_2 estimable en 0,44 Kg CO_2/Kwh de electricidad producida en cogeneración, en comparación con la media nacional registrada en la producción eléctrica en plantas de generación por vía térmica no nuclear. (Fuente: "Propuesta, la cogeneración en el Plan Nacional de Asignación de CO_2", preparada por la Asociación de Autogeneradores, Aspapel, Ascer, Hispalyt y Feique). De cumplirse las previsiones del Gobierno sobre potencia instalada de cogeneración para 2011, se reducirían las emisiones en 46 millones de toneladas de CO_2, en el periodo 2001-2011.

Otras medidas de eficiencia energética en la generación

La estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012 (E4), aprobada el 28 de noviembre de 2003, considera un conjunto de medidas horizontales, independientes del proceso de producción a que están asociadas, y en los procesos productivos para aumentar la eficiencia del sector, estimando ahorros anuales de 767,5 ktep de energía primaria y 3.098 GWh/año de electricidad. Dichas medidas se refieren principalmente a centrales térmicas, nucleares e hidráulicas. No obstante, las principales ganancias en eficiencia del sector de generación de electricidad vendrán dadas como consecuencia de la incorporación de nuevas centrales de ciclos combinados de gas natural en el período 2002-2011, estimándose un incremento de la potencia instalada de 14.800 MW .

Se debería asimismo actuar sobre el lado de la demanda, propiciando el ahorro y la eficiencia energética.

El sector eléctrico puede realizar grandes reducciones de las emisiones a un precio razonable, y existen alternativas claras ya en el mercado, como la energía eólica y las centrales de ciclo combinado de gas natural. En lo que respecta a las energías renovables, España se encuentra en el buen camino para el logro de sus objetivos de aumento de la cuota de renovables. Ha conseguido crear un marco económico y administrativo favorable, con la supresión de trabas administrativas, la garantía de unas condiciones equitativas de acceso a la red y la utilización de mecanismos económicos de apoyo atractivos. Dicha política ha permitido un aumento exponencial del número de empresas que operan en el sector y la consiguiente generación de empleo. El cumplimiento del Protocolo de Kioto puede además promover la innovación tecnológica, mejorar la competitividad de España, reducir la dependencia energética y conseguir ahorros de costes en los consumidores de electricidad, mediante políticas de eficiencia energética.

4.2.4. Capacidad de absorber costes

El resultado de explotación de los grupos empresariales Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa y Cantábrico sumó en 2004 6.220 millones de euros, suponiendo un aumento total del 6% con respecto al margen de 2003. Esta evolución favorable del resultado de explotación fue posible por las actividades de generación internacional y de generación con renovables. El negocio de generación de régimen ordinario en España, sin embargo sufrió los efectos del incremento del coste de los combustibles en más de un 20% respecto a los costes del año anterior, como consecuencia de la evolución de los precios internacionales, de la entrada en operación de nuevos ciclos combinados y de la mayor producción de electricidad de origen térmico debida al menor nivel de hidraulicidad anual. Muchas empresas eléctricas no pudieron compensar en su negocio eléctrico español dicho aumento de costes con los incrementos de la demanda y de los precios experimentado en el período.

Los beneficios netos de las empresas eléctricas consideradas también fueron positivos en 2004, llegando a 2.876 millones de euros y registrando un incremento del 11% respecto a los beneficios de 2003.

Las cuentas de resultados de las empresas eléctricas muestran que el sector cuenta con un margen suficiente para absorber los costes que derivarán del cumplimiento de la normativa de comercio de emisiones. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la menor capacidad de asumir costes en años de baja hidraulicidad, cuando los costes de aprovisionamiento aumentan, por el mayor consumo de combustibles fósiles. En estos años disminuyen los resultados de explotación a la vez que aumentan las emisiones de CO_2 como consecuencia del mayor consumo de combustibles fósiles.

4.2.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

Como consecuencia del proceso de liberalización del mercado eléctrico, desde el 1 de enero de 2003 todos los clientes pueden acudir al mercado liberalizado. Sin embargo, se distinguen dos tipos de clientes: aquellos que acuden al mercado y pagan por la energía que adquieren en función de la oferta y la demanda más una tarifa de acceso; y aquellos que prefieren permanecer en tarifa integral, definida por la normativa vigente con carácter anual. El cálculo anual se realiza en función de una serie de variables, entre las que se encuentran: la evolución de la demanda; los tipos de interés; la evolución de las energías renovables y los precios del gas.

A pesar de la existencia de este mercado mayorista en el que los generadores venden su producción en competencia, el Real Decreto 1432/2002 disponía que la variación de la tarifa eléctrica media o de referencia aprobada cada año, no podría ser superior al 1,4%

con una variación adicional al alza de hasta el 0,6% o la que correspondiera a la baja. Por tanto, establecía un crecimiento máximo anual de la tarifa del 2%. De este modo se impedía una transferencia directa a precio del aumento de los costes. Con el control de tarifas se pretendía beneficiar a los consumidores y asegurar la estabilidad macroeconómica, vital para mantener la actividad económica y la creación de empleo.

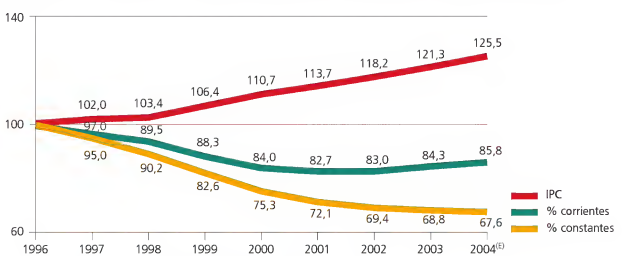
Con objeto de evitar el déficit tarifario, el anterior régimen de control de precios ha sido alterado por el Real Decreto-Ley 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector. El Real Decreto-Ley 7/2006 modifica los costes a considerar para el cálculo de la tarifa y la flexibiliza los límites de variación tarifaria y de los diferentes grupos tarifarios.

Con los ingresos de la tarifa eléctrica, el sector debe cubrir una serie de conceptos, entre otros:

- Pagos a generación, por el coste de su actividad.
- Costes de Transición a la Competencia (CTCs), para compensar al sector por la amortización de inversiones todavía pendiente tras la liberalización del sector. Los CTCs han sido suprimidos por el Real Decreto-Ley 7/2006, de 23 de junio por considerar que se trata de un mecanismo innecesario y distorsionador, al revelar los informes disponibles un alto grado de amortización de las instalaciones afectadas.
- Una serie de costes regulados, por ejemplo, la moratoria nuclear, pagos a transporte y distribución, o la prima de carbón nacional.

Desde 1996 hasta 2004 la tarifa eléctrica ha disminuido un 14,2% en valores nominales y un 32,4% en términos reales.

EVOLUCIÓN ACUMULADA DE LA TARIFA MEDIA DE LA ELECTRICIDAD (BASE 100=1996)



Fuente: UNESA "La Industria Eléctrica / Avance estadístico", 2004.

El aumento de los precios de la electricidad para el consumidor final supone un riesgo económico que ha dado lugar a la adopción del Real Decreto-ley 3/2006, de 24 de febrero, que modifica el mecanismo de casación de las ofertas de venta y adquisición de energía presentadas simultáneamente al mercado diario e intradiario de producción por sujetos del sector eléctrico pertenecientes al mismo grupo empresarial. Mediante dicha disposición se pretende evitar la internalización del valor de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la formación de precios en el mercado mayorista de electricidad. Para ello, se minora la remuneración de las unidades de generación afectadas en importes equivalentes al valor de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero asignados gratuitamente a los productores de energía eléctrica de acuerdo con el Plan Nacional de Asignación.

El mercado eléctrico español es en la práctica un mercado con limitada competencia, en que un número reducido de empresas participantes tienen poder para trasladar a precios el impacto que supondrá el mayor coste derivado del cumplimiento de la normativa de comercio de emisiones, si bien, en teoría, no pueden rebasar un tope fijado. Los precios de la electricidad incluyen los pagos a la generación por los costes de actividad, además de otros conceptos como las primas al carbón nacional y la moratoria nuclear. Los CTC, vigentes hasta 2006, han sido suprimidos por considerarse recuperados los costes de transición al mercado liberalizado. Asimismo, se espera que en 2007 acabe el pago por la moratoria nuclear y se ha manifestado la intención de eliminar paulatinamente las subvenciones al carbón nacional. Por tanto, se considera que existe un margen para compensar los costes de generación que se deriven del comercio de emisiones sin necesidad de aumentar en la misma proporción los precios. No obstante, la creciente dependencia del gas natural, cuyo precio está en la práctica indexado al del petróleo, previsiblemente puede afectar negativamente al precio final de la electricidad.

4.2.6. Grado de diferenciación del producto

Aunque la electricidad en sí no es un producto diferenciado, en los últimos años se ha extendido el concepto de "electricidad verde", definida como aquella que procede de fuentes renovables, por la cual se puede solicitar un precio extra a los consumidores. Para que dicha diferenciación del producto sea posible es preciso que el consumidor final conozca el origen de la electricidad que consume, lo que requiere un sistema de certificación. La experiencia de los países europeos en la comercialización de electricidad verde muestra que los precios pueden ser entre un 5% y un 40% superiores a los de la electricidad convencional, o incluso ser menores, como en el caso de Holanda, mediante exenciones fiscales a los consumidores. También se ha demostrado que un sistema voluntario de com-

pra de electricidad "verde" tiene una eficacia limitada para el desarrollo de las energías renovables y que el medio de incentivar el uso de las mismas de una forma efectiva es mediante la introducción de cuotas obligatorias de venta de energía renovable.

La diferenciación de la electricidad mediante la garantía de su procedencia de fuentes de energía renovables puede aportar una ventaja competitiva a las generadoras más limpias, permitiéndoles añadir una prima a dicha electricidad limpia con la que financiar sus inversiones para la reducción de emisiones de CO_2. Dicha diferenciación es especialmente relevante en un contexto europeo en que se apuesta por la contratación pública verde, que propone la compra de electricidad verde por las Administraciones Públicas de los países miembros. No obstante, para que un sistema de certificados verdes funcione de forma efectiva, será necesario establecer cuotas obligatorias.

4.2.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

España es todavía una "isla energética", en el sentido de que las exportaciones e importaciones están muy limitadas debido a restricciones técnicas (poca capacidad de conexión internacional existente).

El saldo de los intercambios internacionales en 2004 fue exportador, alcanzando los 2.939 GWh, como consecuencia del importante volumen de exportaciones a Portugal. Los intercambios internacionales de energía eléctrica se producen con nuestros cuatro países vecinos: Francia, Andorra, Portugal y Marruecos, con saldo importador con el primero y saldo exportador con los tres restantes.

En el caso de que aumentar la capacidad de conexión, existiría una amenaza potencial de desplazamiento de la electricidad nacional por la generada en Francia principalmente en centrales nucleares sin emisiones de CO_2.

SALDO DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GWH) 2004

	Francia	Portugal	Andorra	Marruecos	Total
2000	7.907	-931	-272	-2.263	4.441
2001	5.552	-265	-249	-1.780	3.258
2002	8.835	-1.899	-292	-1.315	5.329
2003	5.785	-2.794	-270	-1.457	1.264
2004	**5.174**	**-6.254**	**-287**	**-1.572**	-2.939

Fuente: REE "El sistema eléctrico español-Avance del informe 2004".

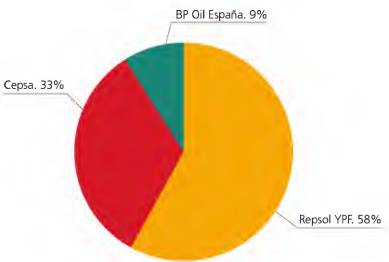
El saldo de los intercambios internacionales de electricidad en 2004 fue netamente exportador, con Portugal como principal demandante externo de electricidad. El único país desde el que se importa electricidad es Francia. En la actualidad no existen amenazas en este sentido para el sector eléctrico, por las restricciones técnicas que impiden mayores intercambios energéticos con Francia y por la imposibilidad de que la electricidad generada en el exterior sea capaz de satisfacer hoy en día la demanda nacional en un porcentaje relevante.

4.3. Sector Refino

4.3.1. Tamaño de las empresas y presencia internacional

La cuota de mercado del sector refino se reparte entre tres grandes empresas: Repsol YPF, Cepsa y BP Oil España. Las tres empresas se encuentran entre los grupos de mayor facturación en España, alcanzando la cifra de negocios consolidada de Repsol 40.585 millones de euros en 2004, y la de Cepsa 14.687 millones de euros en el mismo año. El balance de BP Oil de 2003 mostraba una cifra de negocios de 3.155 millones de euros.

CUOTA DE MERCADO CAPACIDAD DE REFINO EN ESPAÑA 2003



Fuente: CNE.

La capacidad de refino en España se divide entre 10 refinerías. El grupo Repsol es titular de cinco refinerías, con una capacidad de refino en España de aproximadamente 37 millones de toneladas/año (Mt/año). Cepsa es titular de tres refinerías con una capacidad total de 21,5 Mt/año. Por su parte, BP Oil España dispone de una capacidad en territorio español de 6 Mt/año y es titular de una refinería. Por último, la refinería de Asesa, participada al 50% por Repsol y Cepsa se dedica exclusivamente a la producción de asfaltos y tiene una capacidad de 1,1 Mt/año.

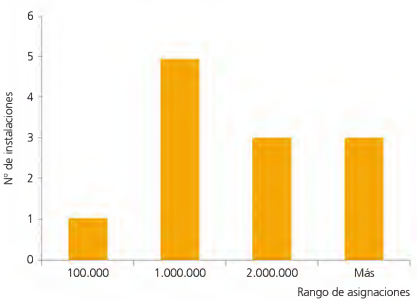
Las tres grandes empresas de refino de España son multinacionales, lo que facilitaría la rentabilización de inversiones en mejoras tecnológicas, por su transferencia a otras plantas. Así, las empresas del sector ya han comenzado a identificar proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio y los han introducido dentro de su estrategia de cambio climático.

El gran tamaño de las empresas del sector refino y su carácter multinacional implica capacidad para absorber costes y rentabilizar las inversiones necesarias para cumplir con las exigencias del comercio de derechos de emisión. Asimismo, la elevada concentración del sector revela poder de mercado y capacidad para influir en los precios.

4.3.2. Cantidad e intensidad de emisiones

Con sólo un 1% de las instalaciones afectadas, el sector del refino ha obtenido 15,25 millones de toneladas de CO_2, el 9% de los derechos de emisión asignados por el PNA I, lo que es indicativo de la intensidad de las emisiones de las instalaciones afectadas. La figura adjunta ilustra las toneladas de CO_2 asignadas a cada instalación afectada con carácter anual. Cinco instalaciones tienen una asignación anual entre 100.000 y 1.000.000 toneladas de CO_2, tres han sido asignadas entre uno y dos millones de toneladas de CO_2, tres más de dos millones de toneladas. Dicha asignación cubre en torno al 92% de las peticiones sectoriales.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES REFINO



Fuente: Plan Nacional 2005-2007 y elaboración propia.

La actividad del refino es muy intensiva en el consumo de energía y la emisión de CO_2. Dicha intensidad ha incrementado entre 1990 y 2002, como consecuencia de las mejoras exigidas en la calidad del producto final, muchas de ellas por motivos ambientales, como muestra la tabla adjunta:

	Millones Toneladas productos refinados	Millones toneladas CO_2	Intensidad emisiones ton CO_2/ton producto
1990	53,33	12,64	0,237
2000	59,83	15,25	0,255
2001	57,81	14,99	0,259
2002	57,88	14,86	0,257

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (CORES), Enciclopedia Nacional del Petroleo, Petroquímica y Gas 2001 y Plan Nacional de Asignación.

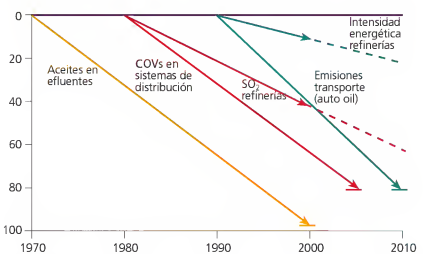
Para la consecución del proceso de refino se requiere calor y electricidad. El calor necesario para llevar a cabo el proceso se obtiene por combustión, y la mayor parte de la electricidad consumida se genera dentro de la refinería, mediante la cogeneración. Aproximadamente, sólo el 20% de las necesidades energéticas del proceso se satisfacen con la compra de electricidad a la red.

Las principales emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de refino se producen como consecuencia de la combustión (85%) en equipos fijos: calderas, hornos de proceso, turbinas, motores, antorchas, procesos de oxidación térmica y catalítica, hornos de coque e incineradoras. El resto de emisiones se deben a procesos físico-químicos (12%), en los procesos de reformado catalítico, craqueo catalítico, regeneración de catalizadores, proceso de coque y en las plantas de hidrógeno. Una cantidad residual de las emisiones tiene lugar en la distribución de productos (1%) y el tratamiento y eliminación de residuos (2%).

El sector de refino es muy intensivo en consumo de energía y emisiones de CO_2. Dicha intensidad ha aumentado en los últimos años como consecuencia de la adaptación del sector a la normativa ambiental que exige productos de mayor calidad y mejor eficiencia en la combustión.

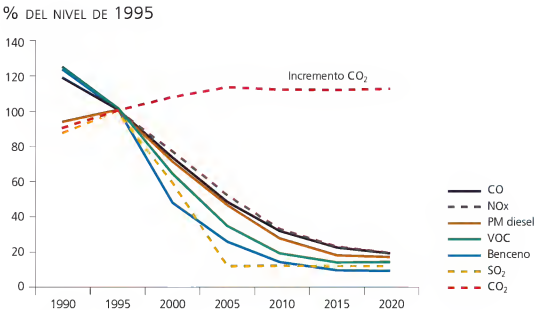
4.3.3. Capacidad de mejora de procesos

En los últimos años, la industria ha conseguido continuas mejoras en los distintos procesos de refino para adaptarse a la mayor exigencia de la normativa europea, consiguiendo importantes reducciones en las emisiones de los principales contaminantes del transporte: CO, NOx, partículas, COVs, benceno y SO_2 y adaptándose a los nuevos motores más eficientes en el consumo de energía. Como contrapartida a dichas mejoras, las nuevas tecnologías introducidas en las plantas de proceso han supuesto un aumento en el consumo de energía. Por ello, se espera que las emisiones de CO_2 tiendan a aumentar en el futuro, al necesitarse más energía para producir carburantes que mejoren la calidad del aire y puedan utilizarse en motores más eficientes.



Fuente: AOP.

Debido a que durante los últimos años, las refinerías españolas han realizado un gran esfuerzo e importantes inversiones en ahorro energético, por ser la energía el principal componente de sus costes de producción, la industria estima que su margen de mejora en este sentido es muy reducido. Se considera alcanzado un nivel de eficiencia energética tal que hace que las medidas que se adopten en un futuro sean cada vez más onerosas en la relación coste/beneficio. Sin embargo, según se desprende del estudio "Study on energy management and optimisation in industry", que utiliza la metodología Phylipsen, los valores actuales de consumo energético específico de las refinerías españolas son todavía superiores a la mejor práctica del sector de consumo energético específico, por lo que existe un margen de mejora.



Fuente: AOP.

La mayor parte de las medidas propuestas en la base de datos Genesis o en el BREF consisten en medidas para la reducción del consumo energético en la producción, mediante, por ejemplo, recuperación de energía, mejoras de catalizadores, mayor eficiencia en la producción de hidrógeno y técnicas de ahorro energético. En el BREF también se plantean otras técnicas "fin de línea", como la captura del CO_2 de los gases de escape, utilizando un disolvente que puede ser reciclado y el almacenamiento en depósitos subterráneos.

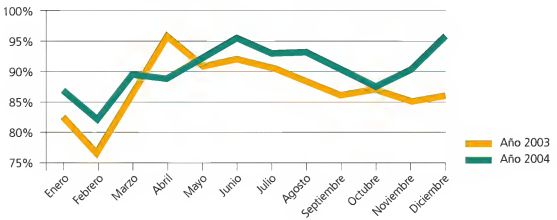
En el plano internacional, la empresa británica BP ha manifestado que su estrategia de reducción de emisiones de CO_2, con la que se han conseguido reducciones del 10% entre 1998 y 2001 le ha permitido ahorrar entorno a 650 millones de dólares. Dicho ahorro ha sido posible gracias a medidas de eficiencia energética, como la reducción de quemas de gases o la cogeneración para la generación de electricidad en sus refinerías. (Reuters. "CO_2 reductions save BP $650" 29/8/2005).

Las exigencias de calidad de combustibles han supuesto un incremento en el consumo energético de las refinerías, contrario a la reducción de emisiones de CO_2 del proceso de refino. La reducción de emisiones del transporte requiere de un aumento de las emisiones del proceso de refino y la demanda de combustibles fósiles para el transporte continúa su senda creciente en España. No obstante, existe todavía cierto margen de mejora en cuanto a la eficiencia energética de las refinerías españolas que, además, puede suponer ahorros apreciables para las empresas del sector, mejorando su competitividad.

4.3.4. Capacidad de absorber costes

Los últimos informes anuales de las tres grandes empresas de refino de España, de 2004, muestran buenos resultados económicos como consecuencia del elevado nivel de utilización de la capacidad de las refinerías (superior al 95%) y del continuo aumento de los márgenes de refino. El valor añadido medio de refino de las tres empresas también experimentó un significativo aumento en el ejercicio de 2004.

Utilización de la capacidad de refino en España

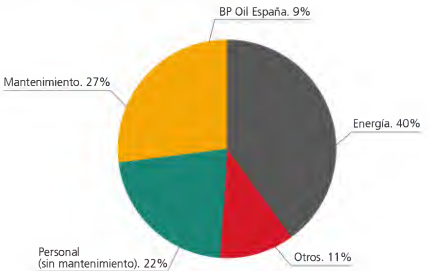


Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos, 2004.

Después de un período de elevadas inversiones para mejorar los combustibles de acuerdo con los criterios más severos de calidad impuestos desde la Unión Europea, el sector tiene capacidad de inversión y las condiciones de rentabilidad necesarias para acometer nuevas inversiones en la mejora de procesos de las refinerías existentes. En el conjunto de los costes de las refinerías españolas, la energía puede suponer en torno al 40% del total, cifra superada en la actualidad por la escalada de precios del gas y el fuelóleo, principales combustibles utilizados. En consecuencia, las inversiones en eficiencia energética redundarán además en beneficios a largo plazo para el sector.

Las tres grandes empresas operadoras del mercado de refino en España son empresas multinacionales, con presencia en países en desarrollo. Sus inversiones en mejoras de procesos pueden por tanto rentabilizarse con la transferencia de tecnología y la mejora de procesos de otras tantas plantas ubicadas en otros países.

ESTRUCTURA DE COSTES SECTOR REFINO



Fuente: Estrategia de Ahorro y eficiencia energética 2004-2012- Subsector transformación de la energía.

Se estima, por tanto, que el sector de refino dispone de capacidad suficiente para absorber el incremento de costes que supone la normativa de comercio de derechos de emisión. Las inversiones en incremento de la eficiencia energética redundarán además en una mejora de la competitividad en el largo plazo, dada la importancia de los costes de la energía en la estructura de costes del sector.

4.3.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto

La industria española del refino se encuentra fuertemente concentrada, por tanto, las tres empresas que la integran tienen un gran poder de mercado, lo que les daría capacidad para trasladar a los precios un posible incremento de los costes de producción.

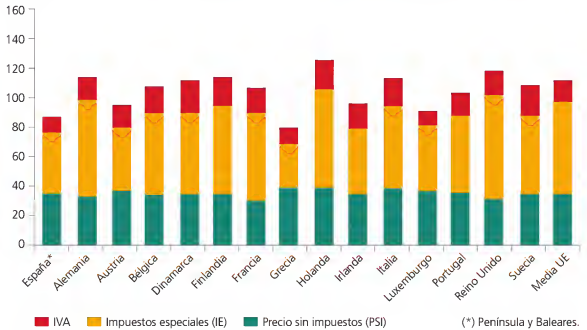
Por otra parte, la Ley 34/1998 de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, prevé en su artículo 38 que "los precios de los productos derivados del petróleo sean libres", de modo que desde dicha fecha, las gasolinas que anteriormente estaban sometidas a precio máximo pasaron a estar totalmente libres.

Por otra parte, los precios de los hidrocarburos en España se encuentran, por lo general, por debajo de los precios en otros países de la Unión Europea, lo que implica la existencia de un potencial para el aumento de los mismos.

Sin embargo, la dificultad de aumentar los precios de los hidrocarburos se debe a su fuerte dependencia de la cotización internacional y del gravamen al producto. En torno a un 50% de los precios corresponden a impuestos y más de un 30% del precio viene

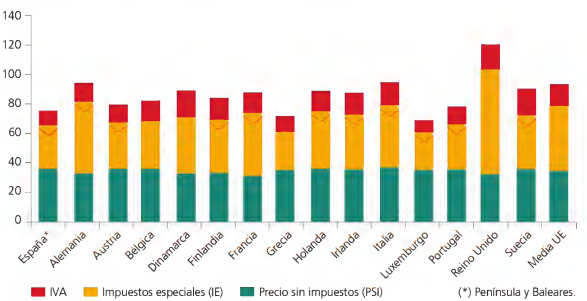
determinado por la evolución de los mercados internacionales de crudo. Los costes de operación se reflejan únicamente en un porcentaje del precio del 10% aproximadamente, con lo que el margen de actuación para repercutir el aumento de costes sobre precios es, en este sentido, limitado.

PRECIOS DEL GASÓLEO DE AUTOMOCIÓN EN LOS PAÍSES DE LA UE (EN EUROS/LITRO)



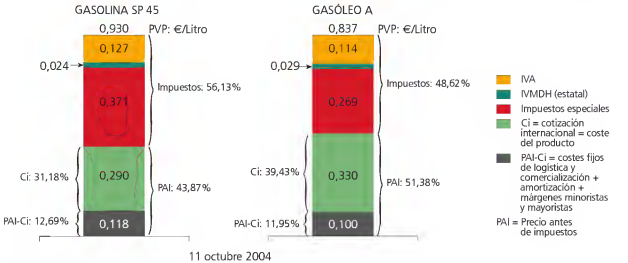
Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos 2004.

PRECIO DE LA GASOLINA EUROGRADO EN EL AÑO 2004



Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos 2004.

Composición de los precios de la Gasolina SP95 y el Gasóleo A. Octubre 2004



Fuente: AOP.

Evolución del precio del crudo Brent, 2004-2005

Fuente: AOP.

Como muestra el gráfico adjunto, los precios internacionales del crudo han experimentado subidas continuadas en los últimos años. Dichos aumentos de precio se deben fundamentalmente a un aumento de la demanda no acompañado de aumentos correspondientes de la oferta. Como consecuencia, la capacidad mundial excedentaria de las refinerías ha descendido, situación que se ha visto acentuada por cierres de plantas en Europa y América del Norte.

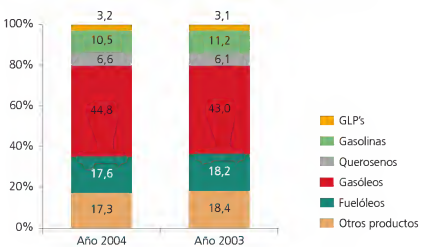
Las subidas continuadas del precio del petróleo han levantado alarmas en España, cuyo modelo de abastecimiento energético sigue fundamentándose en el petróleo y sus derivados, que representan en torno al 52% del consumo primario de energía. Así, las fluctuaciones del precio del petróleo condicionan los resultados del crecimiento, la inflación, el paro o la balanza de pagos de nuestro país.

Las tres empresas del sector refino de España cuentan con un gran poder de mercado, y tienen así capacidad para trasladar a los precios posibles aumentos de los costes de producción. Estos productos no se caracterizan por una alta capacidad de diferenciación, sino por operar en un mercado donde el precio y la red de distribución tienen una gran influencia. El diferencial de precios con otros países de la Unión Europea indica que existe todavía potencial de aumento. Los incrementos en los precios del combustible deben realizarse, no obstante, con cautela, por el impacto que suponen para la economía y el empleo de España.

4.3.6. Grado de diferenciación del producto y capacidad de innovación

Los principales productos comercializados por el sector refino son destilados medios (gasóleos, y querosenos, principalmente), seguidos de gasolinas, fuelóleos, GLP, asfaltos y lubricantes.

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS



Fuente: AOP.

El sector refino sufre la contradicción de que la producción de combustible menos emisor de CO_2 principalmente para el transporte, supone un mayor consumo energético y, por tanto, una mayor emisión de CO_2 de la actividad del refino, afectada por la norma-

tiva de comercio de derechos de emisión. El sector transporte no se ve afectado por dicha normativa, con lo que las mejoras tecnológicas del sector en cuanto a las emisiones de los combustibles fabricados no suponen beneficios en cuanto a la mencionada normativa de comercio de emisiones.

En este sentido, el sector de refino ha desarrollado nuevos carburantes más eficaces en el motor y mejores técnicamente, que contribuyen a la reducción de consumo del combustible y aseguran la óptima combustión del carburante en el motor.

Cabe esperar que en el futuro, el progresivo agotamiento de las reservas de combustibles fósiles lleve a la búsqueda de alternativas renovables. En este sentido, el sector del refino tiene oportunidades de innovación con el fomento de los biocarburantes, promocionado por la Unión Europea, que en su Directiva 2003/30/CE sobre la promoción de la utilización de biocarburantes para el transporte, establece que el uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en cada Estado miembro debe alcanzar el 2% y 5,75% de toda la gasolina y el gasóleo comercializados en sus mercados con fines de transporte para el año 2005 y 2010 respectivamente.

Para que se cumplan los objetivos establecidos en la Directiva al finalizar el año 2006, la capacidad total de las plantas de producción de biodiésel en España debería alcanzar las 664.120 t/año. Las tendencias actuales indican una importante expansión del mercado de producción del biodiésel. El biodiésel es un producto sustitutivo del gasóleo que todavía no supone una presión significativa sobre las actividad de las grandes petroleras, por ser su coste de fabricación muy superior al del gasóleo y porque la capacidad de oferta es todavía limitada. Las petroleras pueden aprovechar las políticas de la Administración Pública encaminadas al fomento de estos combustibles alternativos, consistentes en incentivos como subvenciones o exenciones fiscales.

El sector del refino tiene capacidad para producir productos diferenciados, más eficaces en la combustión que supongan una reducción de las emisiones de CO_2 en el transporte, pero dichas inversiones en la mejora de los combustibles no se traducen en reducciones de las emisiones de CO_2 del sector. No obstante, existen oportunidades de innovar en combustibles alternativos, como los biocombustibles.

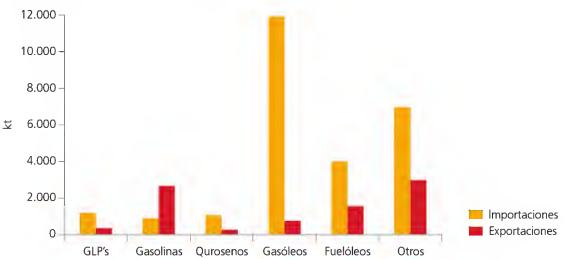
4.3.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

El sector refino registró en el año 2004 un saldo neto importador de productos petrolíferos, de 17,47 millones de toneladas. De ese total, prácticamente dos terceras partes correspondían a los gasóleos, porque el sistema de refino español no puede aten-

der por sí sólo a la demanda de esos productos. Por productos, sólo las gasolinas mostraron saldo neto exportador, mientras que todos los demás presentaron un saldo netamente importador. Las importaciones del año 2004, por 25,44 millones de toneladas, aumentaron un 4% con respecto a las del año anterior. Italia es el país del que más productos petrolíferos se importaron, más de 4 millones de toneladas, fundamentalmente gasóleos (cerca del 30% aproximadamente del total de gasóleos importados por España). Italia es el país de la Unión Europea con la mayor capacidad de refino. El segundo país del que se importó fue Estados Unidos (de este país el principal producto importado es el coque de petróleo); seguido de Argelia, de donde procede aproximadamente el 40% del GLP importado (asociado al gas natural recibido); Reino Unido (gasóleos y fuelóleos); Rusia (gasóleos y fuelóleos); y Holanda (gasóleos).

En 2004, las exportaciones totalizaron 7,97 millones de toneladas, un 17,2% más que en 2003, en que fueron 6,80 millones de toneladas, con aumento en las ventas al exterior de GLP, gasolinas, fuelóleos y el genérico "otros productos" –en tasas muy significativas en todos los casos–, y descenso en querosenos y gasóleos. El principal destino de las exportaciones españolas de gasolina es el mercado de Estados Unidos. Los siguientes países destino de la exportación de gasolina española son, por orden de importancia, Holanda, Francia y Portugal.

IMPORTACIONES VS EXPORTACIONES. AÑO 2004

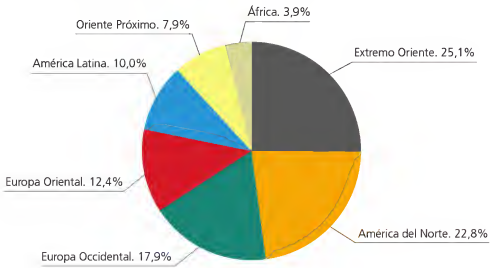


Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos, 2004.

En cuanto a la capacidad de refino mundial, el reparto de esa capacidad de refino por zonas geográficas era la siguiente: América del Norte, 939,6 millones de Tm/año, un 22,8% del total mundial; América Latina, 412,82 millones de Tm/año, un 10,0% del total; Oriente Próximo, 323,58 millones de Tm/año, que representan un 7,9% del total; África, 161,52

millones de Tm/año, un 3,9%; Europa Occidental, 736,80 millones de Tm/año, un 17,9%; Europa Oriental, 511,84 millones de Tm/año, un 12,4% y Extremo Oriente, 1.034,75 millones de Tm/año, un 25,1%. La mayor tasa de variación positiva se da en Extremo Oriente, 3,3%, debido fundamentalmente a los crecimientos en India y China. En Europa Oriental desciende la capacidad de refino debido en su mayor parte a la tasa negativa de Ucrania.

CAPACIDAD MUNDIAL DE REFINO POR ÁREAS GEOGRÁFICAS. AÑO 2004



Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos, 2004.

El sector del refino es importador de productos petrolíferos, debido a la incapacidad de las refinerías españolas de satisfacer la demanda interna, en particular, de gasóleo. No existe una fuerte competencia internacional, al haber una mínima capacidad mundial excedentaria de las refinerías. Además, la mayor parte de las importaciones provienen de países de la UE igualmente afectados por la Directiva. No obstante, existen también importadores como Estados Unidos (segundo país importador) o Rusia (quinto), no afectados por la normativa, que podrán obtener menores costes en la producción, aunque dicha ventaja se vería contrarrestada por el mayor coste del transporte.

4.4. Sector cemento

4.4.1. Tamaño de las empresas

Las 35 instalaciones cementeras afectadas pertenecen a un total de 12 empresas, todas ellas integradas en la asociación sectorial Oficemen, a su vez integrada a escala europea en la asociación Cembureau. De entre las empresas afectadas destacan cuatro: Cemex,

Lafarge Asland, Holcim España y Cementos Portland, que obtienen el 63% de las asignaciones del sector y gran parte de su facturación. Las empresas Cemex, Lafarge Asland y Holcim España pertenecen a grupos multinacionales extranjeros. Por su parte, Portland Valderrivas es la única multinacional cementera española.

Hay una tendencia a la concentración del sector, debido a que las plantas de mayor tamaño son más eficientes por su aprovechamiento de economías de escala. Sin embargo, esta tendencia se ve suavizada por los altos costes de transporte y el escaso valor de las materias primas utilizadas (piedra, caliza, arcilla y yeso); que llevan a las fábricas a dispersarse por todo el territorio español, situándose cercanas a las canteras de donde se extraen los materiales.

La estructura de las empresas cementeras en España ha tendido a la creación de grandes grupos empresariales diversificados. Estas estrategias de diversificación permiten equilibrar el comportamiento de los ingresos del sector, muy volátil por su dependencia de la evolución cíclica del sector de la construcción.

La plantilla media del sector se situaba en 2001 en torno a 6.500 empleados, según datos de UGT. La evolución de la cifra de negocios de las 14 empresas integradas en Oficemen se muestra a continuación.

CIFRA DE NEGOCIOS AGREGADA SECTOR CEMENTERO (MILLONES DE EUROS)

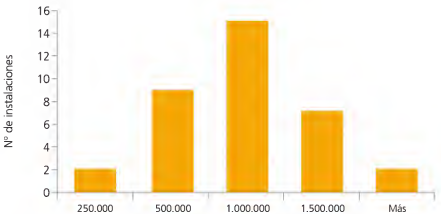
Fuente: Oficemen.

El sector cementero se encuentra dominado por un pequeño grupo de empresas de gran tamaño, con varias instalaciones, que acumulan gran parte de la producción, la facturación y la asignación de emisiones del sector. Al operar varias instalaciones en el territorio nacional e internacional, dichas empresas tienen la oportunidad de aprovechar economías de escala para rentabilizar sus inversiones en tecnología ambiental y de invertir en proyectos de mecanismo de desarrollo limpio y de aplicación conjunta en los países en que operan.

4.4.2. Cantidad e intensidad de emisiones

El sector cementero es el segundo grupo, después del sector eléctrico, en asignación total de emisiones para el período 2005-2007. Acumula un 16% de las asignaciones totales de derechos de emisión, y únicamente un 4% de las instalaciones afectadas. Las instalaciones afectadas, un total de 35, tienen un alto volumen unitario de emisiones en comparación con otros sectores. La gráfica adjunta muestra el rango en que se encuentran las asignaciones anuales realizadas a cada instalación afectada. La mayor parte de empresas obtienen asignaciones en un rango entre 500.000 y 1.500.000 tCO_2. Dichas asignaciones suponen en torno al 91,5% de las peticiones anuales del sector para el primer período, sin tener en cuenta la reserva para nuevos entrantes.

Distribución de las asignaciones en el sector cementero



Fuente: Plan Nacional 2005-2007 y elaboración propia.

El volumen de las asignaciones realizadas ilustra el elevado grado de intensidad de emisiones del sector. Se estima una emisión entre 0,9 y 1 t de CO_2 por tonelada de clínker (BREF minerales no metálicos). El clínker es un producto intermedio en la fabricación del cemento, que se obtiene mediante la calcinación en grandes hornos rotatorios de una mezcla de materias primas, entre las cuales la caliza es la mayoritaria. El clínker puede ser comercializado independientemente como materia prima para cementeras en otros territorios. Asimismo, puede exportarse el clínker para la fabricación de cemento a partir de él. El cemento se obtiene tras un proceso de molienda y mezcla del clínker con yeso, escorias o cenizas y otros aditivos.

Las emisiones de CO_2 se producen principalmente en la fase de calcinación para la fabricación del clínker, como consecuencia de la descarbonatación de la materia prima. Se estima que un 60% de las emisiones se deben a dicho proceso de descarbonatación y el 40% restante a la quema de combustible para la generación de calor.

La intensidad energética ha disminuido en los últimos años, de manera que el sector del cemento español se encuentra en primera línea de la industria europea en cuanto a la eficiencia de sus procesos de fabricación. Las mejoras han sido posibles por la modernización de las instalaciones y el desplazamiento de la producción de clínker hacia hornos de mayor tamaño y eficiencia. El sector ha acometido asimismo el aumento de la utilización de combustibles alternativos (neumáticos fuera de uso, harinas cárnicas, residuos de madera, aceites usados, etc.) como una acción estratégica, y pretende elevar la participación de los combustibles alternativos hasta un 20% en 2012.

El sector cementero se encuentra entre los de mayor intensidad de emisiones, con un alto volumen de emisiones por instalación y por tonelada de producto. Un 60% de sus emisiones son inherentes al proceso de transformación de las materias primas, que implica la descarbonatación y la consiguiente liberación de CO_2. El 40% restante se debe a la combustión para la generación de energía. La intensidad energética ha disminuido considerablemente en los últimos años de modo que el sector se ha situado en primera línea de la industria europea en cuanto a eficiencia energética.

4.4.3. Capacidad de mejora de procesos

En el sector cementero las emisiones de proceso, derivadas de la descarbonatación de las materias primas, son superiores a las emisiones de transformación de la energía. La relación es de un 60% y un 40% respectivamente. También se llevan a cabo emisiones indirectas principalmente por el consumo de electricidad en la fase de molienda.

Las emisiones son menores cuando se utiliza el proceso de vía seca, frente al proceso de vía húmeda. El proceso de vía seca es el dominante, con más del 90% de la producción, y más eficiente. La elección del proceso depende del tipo de materia prima, sobre todo en lo que se refiere a su contenido en agua.

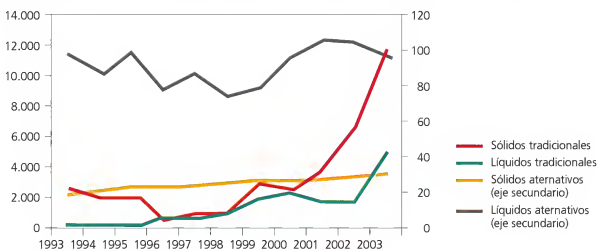
Para reducir las emisiones de proceso, se puede modificar la composición del cemento para incorporar en la fase de molienda otros materiales activos distintos del clínker, denominados adiciones, que incluyen residuos de otros procesos de fabricación, como cenizas volantes de centrales térmicas o escoria siderúrgica de hornos altos. La producción del clínker es la fase más intensiva en la emisión de CO_2, por lo que su sustitución por otros materiales permite reducciones significativas.

El sector ha conseguido reducir progresivamente sus emisiones de combustión mediante la adopción de medidas de eficiencia energética y se encuentra en primera línea de la industria europea en cuanto a la eficiencia de sus procesos de fabricación.

El documento sectorial de la E4 sobre minerales no metálicos considera que las posibilidades de aumentar la eficiencia energética en el sector son reducidas, ya que la optimización de recursos en las últimas décadas ha situado a España entre los niveles más bajos de consumo específico en fabricación de clínker de cemento. Como medidas complementarias, la E4 propone mejoras en hornos consistentes en añadir etapas de precalentamiento.

Cabe destacar asimismo el avance que la industria pretende dar al uso de los combustibles alternativos en el proceso de producción cementero, hasta llegar al 20% del consumo del sector en 2012. El cuadro adjunto muestra la evolución de la composición del consumo de energía y combustibles del sector. Destaca en el apartado de combustibles sólidos el consumo de coque, que en términos de tep supone más de un 88% del consumo total de combustibles, y en el apartado de combustibles líquidos, el consumo de gasóleo y gas natural, que juntos suponen en torno al 3% de consumo total en términos de tep. Aunque el consumo de combustibles alternativos todavía está lejos de las cifras de objetivos perseguidos, ha experimentado un crecimiento relevante en los últimos años, destacando los consumos de harinas cárnicas en el apartado de combustibles sólidos, y los de aceites usados entre los combustibles líquidos:

Evolución consumo de combustibles sector cemento (miles de toneladas)



Fuente: Oficemen.

La sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos pasa por un apoyo de las Administraciones Públicas a las empresas del sector para superar el rechazo social que inicialmente suscita el uso de algunos combustibles alternativos.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Sólidos tradicionales (T)	2.224.995	2.484.796	2.593.649	2.558.861	2.700.397	2.911.159	3.051316	3.081.064	3.201.018	3.311.237	3.449.089
Antracita	1.060	4.486	13.355	16.300	12.418	2.920	5.614	10.192		1.428	8.069
Coque	1.302.258	1.733.455	2.116.696	2.083.797	2.362.628	2.561.758	2.752.228	2.771.218	2.902.435	3.066.480	3.219.765
Hulla	921.677	746.543	463.598	458.764	325.351	346.481	293.474	299.654	298.583	243.379	221.255
Lignitos		312									
Sólidos alternativos (T)	21.269	17.294	17,442	3.474	7.343	7.972	23.584	20.099	32.123	56.114	99.240
Celulosa									737	711	763
Lodos depuradora											67
Plásticos											169
Harinas cárnicas									9.052	21.551	41.222
Madera				3.474	3.321	491	3.578	1.832	2.428	1.494	1.115
Neumaticos					2.101	3.246	12.175	12.900	16.777	30.019	35.475
Serrin					1.921	4.235	7.831	5.367	3.029	2.339	3.326
Otros combustibles	21.269	17.294	17.442						100		17.103
Total Comb. Sólidos (T)	2.246.264	2.502.090	2.611.091	2.562.335	2.707.740	2.919.131	3.074.900	3.101.163	3.233.141	3.367.351	3.548.329
Liquidos tradicionales	11.360.749	10.040.402	11.531.569	8.934,811	10.137.742	8.529.690	9.108.066	11.094.997	12.244.029	12.071.853	11.244.102
Fuel oil	111.622	69.294	58.121	51.691	54.740	122.405	82.670	64.120	67.137	52.668	44.286
Gas natural	2.080.909	2.118.258	3.683.212	3.555.419	5.085.595	3.667.083	4.278.294	5.238.804	6.174.303	6.343.945	5.156.295
Gasóleo	9.168.218	7.852.850	7.790.236	5.327.701	4.997.407	4.740.202	4.747.102	5.792.073	6.002.589	5.675.240	6.043.521
Liquidos alternativos	0	0	0	5.400	4.526	7.600	16.237	19.240	14.002	13.583	42.477
Aceite usado				5.400	4.526	7.600	10.971	8.825	4.574	4.216	15.329
Grasas animales										380	2.227
Disolventes barnices y pinturas											19.185
Liquidos alternativos							5.266	10.415	9.428	8.987	4.992
Residuos industria petróleo											744
Total Comb. Liquidos	1.350.749	10.040.402	11.531.569	8.940.211	10.142.268	8.537.290	9.124.303	11.114.237	12.259.031	12.085.436	11.286.579
Electricidad (MWh)	2.169.924	2.683.098	2.925.045	2.911.173	3.099.457	3.432.320	3.653.508	3.741.285	3.972.765	4.082.529	4.214.027

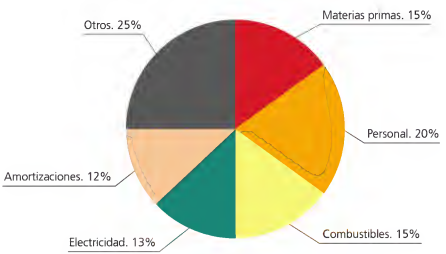
Fuente: Oficemen.

El sector cementero es muy intensivo en la emisión de CO_2. No obstante, un 60% de sus emisiones son de proceso. Están ligadas a los procesos de descarbonatación que tienen lugar durante la transformación de las materias primas en clínker. El margen de actuación para la limitación de dichas emisiones sin reducir el nivel de actividad es limitado, ya que son intrínsecas al proceso de producción. Por tanto, una política restrictiva de cambio climático podría obligar a la industria a aplicar medidas "fin de línea" que no redundarían en una mejora de su eficiencia y competitividad. El 40% restante de las emisiones proceden de la transformación de energía. La industria española del cemento ha acometido cuantiosas inversiones para la mejora de sus procesos con objeto de aumentar su eficiencia energética, lo que le ha permitido situarse entre las más eficientes de Europa. Asimismo, el sector cementero ha acometido el aumento de la utilización de combustibles alternativos como una acción estratégica, pero el recorrido en este ámbito todavía es amplio.

4.4.4. Capacidad de absorber costes

Los costes de la energía, suponían en 2001 un 28% del total de costes del sector cementero y en la actualidad superan dicho porcentaje, como consecuencia de la escalada de precios del gas y el petróleo.

ESTRUCTURA DE COSTES SECTOR CEMENTO 2001 (%)

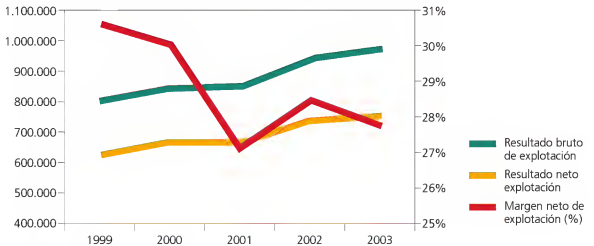


Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

Esta situación ha llevado a las empresas a optimizar sus procesos y equipos, mejorando progresivamente las plantas de fabricación. Inversiones adicionales en el aumento de la eficiencia energética supondrán por tanto mejoras limitadas a largo plazo en los resultados del sector.

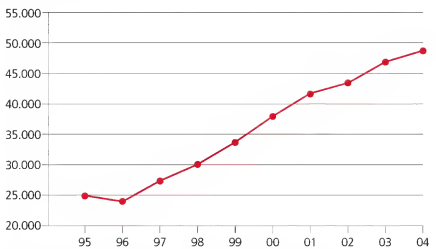
La buena marcha del sector de la construcción ha contribuido al aumento de los resultados de explotación, que experimentan una tendencia al alza. No obstante el margen neto de explotación, como porcentaje de la cifra de negocios, manifiesta una tendencia decreciente, por la incapacidad de trasladar a precios la totalidad de los aumentos en costes y por la creciente dotación a amortizaciones como consecuencia de las inversiones en mejoras del equipo.

Resultados agregados del sector cemento (miles de euros)



Fuente: Oficemen.

Evolución del consumo de cemento (miles de toneladas)



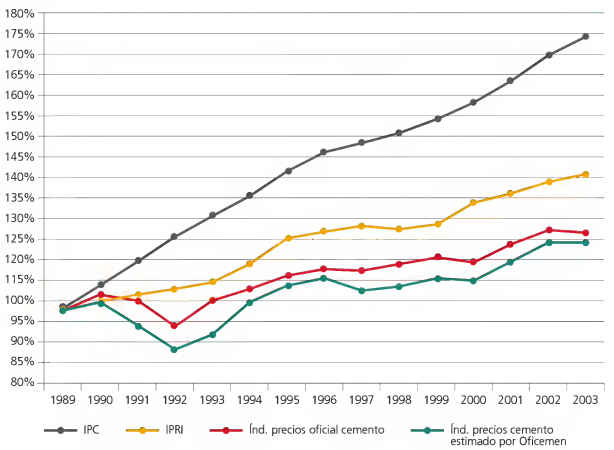
Fuente: Memoria anual Cementos Portland Valderribas, 2004.

El sector de la construcción, consumidor de los productos de la industria de cemento, ha seguido manifestando fortaleza, creciendo por encima de la media de la economía nacional, aunque se espera la ralentización de sus elevados ritmos de crecimiento en los próximos años.

El sector ha mostrado resultados positivos con una tendencia al alza como consecuencia del auge en la construcción. No obstante, el margen de explotación (como porcentaje de la cifra de negocios) manifiesta una tendencia decreciente, debido a la contención de los precios y a las dotaciones crecientes a la amortización de equipos. Al suponer la combustión de energía únicamente un 40% de las emisiones, el coste de nuevas inversiones para reducir el consumo de combustibles no serían muy efectivas en cuanto al volumen de emisiones ahorrado.

4.4.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

TENDENCIA DE PRECIOS DEL SECTOR CEMENTO



Fuente: Oficemen.

La industria cementera opera en un entorno de fuerte competencia global, en el que las empresas no tienen poder para modificar los precios. Los precios del cemento han seguido una tendencia de crecimiento muy inferior a la del IPC y la del IPRI. El sector no ha podido repercutir el efecto de la inflación en sus costes como consecuencia de esta competencia internacional y de la fortaleza del euro, que encarece los productos en el exterior. En esta situación, un aumento adicional de los costes derivado de la normativa de comercio de emisiones podría acabar suponiendo una importante erosión en la cuota de mercado de la industria española.

Debido al entorno de fuerte competencia global, existe poco margen para repercutir a precios los aumentos en costes que derivarían de la normativa de comercio de emisiones. Los precios del cemento han crecido por debajo del IPC y del IPRI, de modo que el sector no ha sido capaz de trasladar a precios el aumento en costes, con la consiguiente erosión de su margen de explotación.

4.4.6. Grado de diferenciación del producto

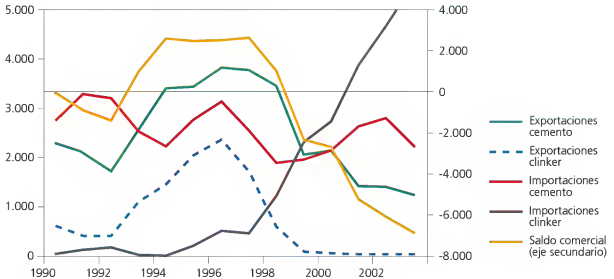
El cemento es un "producto commodity", en el que la competitividad se mide en base al precio del producto y a la política económica de los países exportadores, por el impacto de los tipos de cambio en el precio final. Por tanto, las mejoras ambientales no ofrecen la posibilidad de diferenciar el producto final y aplicar una prima por dicha mejora.

4.4.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

El cemento es un producto con dificultades para el comercio exterior, las cuales se derivan del elevado coste de su transporte en relación con su precio. En el año 2003 el volumen de las exportaciones de cemento alcanzó 1.241.557 toneladas, un 3% de la producción interna y el de las importaciones de cemento 2.259.712 toneladas, equivalentes a un 5% de la producción interna. El clínker se situó en la primera posición importadora, con un volumen de importación equivalente al 15% de la producción interna total de cemento y clínker.

A pesar de las dificultades para el comercio exterior, España ha sido exportadora neta de cemento y clínker hasta el año 1999. Las exportaciones han disminuido paulatinamente como consecuencia de la fortaleza del euro frente al dólar y del aumento de la demanda interna, y en la actualidad la balanza comercial del sector presenta un saldo negativo.

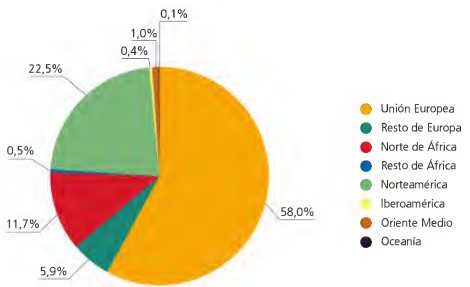
Comercio exterior sector cemento (miles de toneladas)



Fuente: Oficemen.

Nuestras exportaciones de clínker y cemento se dirigen principalmente a países de la Unión Europea, seguidas de Norteamérica.

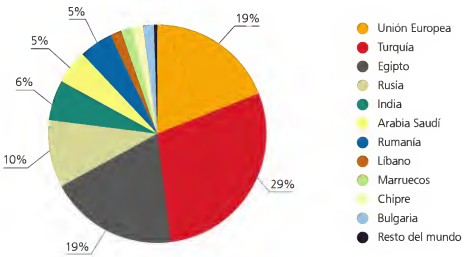
Destino de las exportaciones de cemento 2003



Fuente: Oficemen.

Nuestras importaciones proceden principalmente de países no afectados por la normativa de comercio de emisiones, siendo los principales exportadores Turquía y Egipto.

Origen de las exportaciones de cemento 2003



Fuente: Oficemen.

A nivel mundial, los principales productores se encuentran ubicados en el continente asiático, con el 63% de la producción. Europa Occidental le sigue de lejos, con un 14% de la producción. Por su parte, España es el principal país productor de la Unión Europea, acaparando un 22% de la producción europea de cemento.

Los principales grupos cementeros con operaciones en la Unión Europea, son el británico Blue Circle, los alemanes Heidelberger Zement y Dyckerhoff, el francés Lafarge-Coppée, el mejicano CEMEX, el italiano ITALCEMENTI y el grupo escandinavo SCANCEM.

España ha evolucionado desde una posición netamente exportadora hacia una posición importadora de cemento, como consecuencia de la necesidad de abastecer una creciente demanda interna y de la fortaleza del euro frente al dólar, que encarece nuestros productos en el exterior. El cemento es un producto con dificultades para el comercio exterior, por el alto coste del transporte con respecto al precio del material, por ello se importan y exportan volúmenes muy reducidos con respecto a la producción total. Sin embargo, la importación del clínker ha aumentado hasta alcanzar volúmenes significativos, para utilizarse como materia prima en procesos nacionales de producción de cemento. De este modo, se evitan gran cantidad de emisiones ya que el proceso de descarbonatación necesario para la producción del clínker es el más intensivo en emisiones del sector. Si disminuye el ciclo alcista de la construcción, el sector cementero español podría encontrarse en desventaja para colocar sus productos en el exterior.

4.5. Sector siderúrgico

4.5.1. Tamaño de las empresas

La producción siderúrgica española se encuentra fuertemente concentrada en un reducido grupo de empresas. Un 86% de las asignaciones realizadas en el primer período pertenecen a las 9 instalaciones de Arcelor, la mayor empresa siderúrgica española. El 14% restante se reparte entre 19 instalaciones, algunas de las cuales pertenecen a grupos multinacionales, como el grupo Global Steel Wire, el Grupo Sidenor y el Grupo Acerinox.

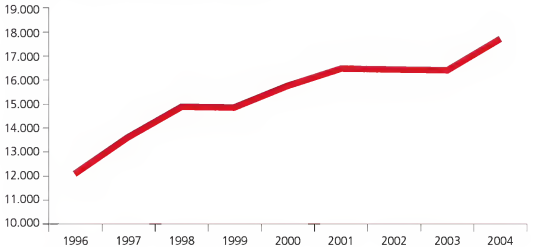
Aceralia surgió en la década de los 90, como consecuencia de la fusión de las dos siderúrgicas españolas más importantes hasta la fecha: Ensidesa y AHB. Aceralia se convirtió así en la primera siderurgia del país, el único fabricante español de hojalata y el cuarto de Europa, y el único fabricante español de chapa gruesa.

Dicha fusión ocurrió como parte de un proceso más amplio de reestructuración del sector, que comenzó a mediados de los años ochenta y provocó la integración de varias empresas en la sociedad estatal CSI (Corporación Siderúrgica Integral), con el fin de garantizar la competitividad en el entorno europeo. En 1997 el proceso culminó con la creación de Aceralia, sustituyendo a CSI y su privatización con la entrada de la luxemburguesa Arbed que adquirió el 35% del capital social de la nueva empresa. En el primer trimestre del 2001, la compañía francesa Usinor llegó a un acuerdo de integración con Aceralia y Arbed dando lugar al grupo multinacional Arcelor.

En el año 2006, el grupo Mittal Steel lanzó una OPA sobre Arcelor y ambas firmas se fusionaron formando el nuevo grupo Arcelor Mittal, el más grande del mundo en el sector siderúrgico.

El volumen de producción de acero de España es uno de los mayores de la UE. En el 2002, la producción española de acero se situó en 17.684 miles de toneladas, lo que equivale a aproximadamente al 10% del mercado europeo, detrás de Alemania (28%), Italia (16%) y Francia (13%). El Gráfico muestra la evolución de la producción de acero en España.

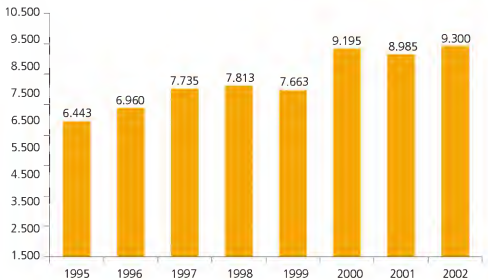
Producción acero (miles de toneladas)



Fuente: UNESID.

El gráfico adjunto muestra la variación del volumen de negocio del sector siderúrgico español desde 1995 hasta 2001. El volumen de negocios del sector de la siderúrgica representa un 2% de la cifra de negocios total del sector industrial:

Cifra de negocios agregada sector siderúrgico (millones de euros)



Fuente: E4-2003 y UNESID.

Las cifras de empleo se situaban en 2003, según datos de UNESID en 22.680 trabajadores.

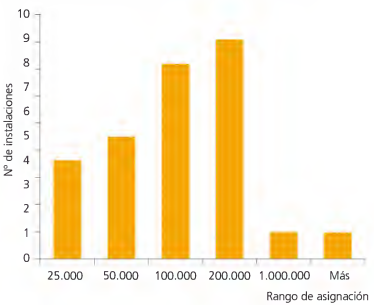
Las Empresas Productoras de Acero y de productos de primera Transformación del Acero de España están asociadas en La Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID), creada en 1968.

La industria siderúrgica española es la cuarta en volumen de producción de la Unión Europea, por detrás de Alemania, Italia y Francia. Se encuentra dominada por una única empresa multinacional, que acumula el 86% de las asignaciones. Entre los demás productores se encuentran varios grupos multinacionales y algunas empresas nacionales. El carácter multinacional de los grupos permite la transferencia de tecnología e investigación en tecnologías limpias. La industria experimentó un proceso de reestructuración desde la década de los 80, que dio lugar a la integración de varias empresas en un grupo y al cierre de varios hornos con objeto de aumentar la competitividad en consonancia con la industria europea.

4.5.2. Cantidad e intensidad de emisiones

Las instalaciones del sector siderúrgico representan un 3% del total de instalaciones afectadas, habiendo obtenido un 7% de las asignaciones para el período 2005-2007. El histograma adjunto muestra la distribución de instalaciones para cada rango de asignación anual, encontrándose la mayoría en un rango entre 50.000 y 200.000 toneladas de CO_2 anuales, lo que ha su vez cubre un 91,3% de las peticiones realizadas.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES SECTOR SIDERÚRGICO

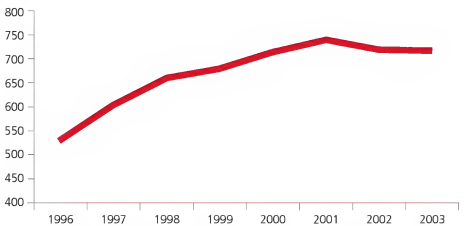


Fuente: Plan Nacional 2005-2007 y elaboración propia.

Como consecuencia del proceso de reestructuración anteriormente descrito, la industria siderúrgica española ha acometido importantes mejoras tecnológicas y de gestión que han dado lugar a aumentos de la eficiencia y la productividad. La productividad, expresada en toneladas/hombre/año, ha aumentado de manera continuada en la última década y se ha reducido considerablemente la mano de obra.

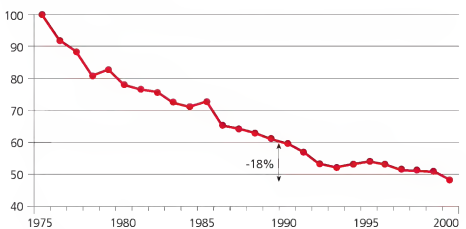
La eficiencia en términos de consumo de energía por tonelada producida también ha experimentado importantes mejoras. En el periodo 1995-2000, el consumo de energía disminuyó en un 24,4%. El valor de la intensidad energética del sector siderurgia y fundición (relación del consumo de energía con el PIB) disminuyó en el periodo 86-99 en un 17,6%, en consonancia con el resto de países de la UE. Ambos hechos se deben principalmente a la sustitución en el sector de los hornos de coque por hornos de arco eléctrico, desplazando por tanto una buena parte de las emisiones de CO_2 del sector siderúrgico al sector eléctrico. El sector eléctrico es, en definitiva, un sector muy intensivo en energía absorbiendo el 12% del consumo de energía final total del sector industrial.

PRODUCTIVIDAD INDUSTRIA SIDERÚRGICA (TOLEDADA/HOMBRE/AÑO)



Fuente: UNESID.

EMISIONES DE CO_2 POR TONELADA DE PRODUCTO ACABADO (INDICE 100 PARA 1975)



Fuente: UNESID.

Las fuentes energéticas utilizadas en el sector son el carbón, en primer lugar, y la electricidad, en segundo lugar pero con una creciente participación, seguidas de los gases siderúrgicos y los productos petrolíferos, cuyo consumo se ha reducido considerablemente en los últimos años.

El sector siderúrgico es emisor directo de dióxido de carbono. Las emisiones directas (sin incluir las emisiones de la generación de la electricidad que consume) de la industria siderúrgica suponen el 16% de las emisiones globales de la industria y la construcción en los países de la OCDE.

El descenso en el consumo de energía se ha traducido en descensos del volumen de emisiones de CO_2 por tonelada producida. El sector siderúrgico es el único entre los sectores afectados que ha conseguido reducir sus emisiones con respecto a las del año base. Sus emisiones promedio en los años 2000-2002 fueron un 22% inferiores a las de 1990, de acuerdo con los datos del Plan Nacional de Asignación. No obstante, la producción de acero total (aleado y no aleado) en España aumentó en el periodo 1990-2001 en un 27,6%. Este descenso se debe a la sustitución de hornos de coque por hornos de arco eléctrico, lo que implica en definitiva, que la mayor parte de las emisiones de CO_2 del sector siderúrgico se han trasladado al sector eléctrico.

El sector siderúrgico ha acometido grandes inversiones para la mejora de sus procesos productivos y la electrificación del sector, gracias a las cuales se ha logrado una reducción drástica de la intensidad energética y por ende de las emisiones de GEI, en el propio sector siderúrgico. No obstante, gran parte de las emisiones han sido trasladadas al sector eléctrico.

4.5.3. Capacidad de mejora de procesos

Las mejoras en la eficiencia energética del proceso y la disminución de la intensidad en emisiones de CO_2 por tonelada producida han sido posibles fundamentalmente por la electrificación del sector y por el cambio de combustibles en los altos hornos.

La electrificación del sector se ha producido como consecuencia de la disminución de la siderurgia integral a favor de la siderurgia no integral. La siderurgia integral utiliza altos hornos para producir el acero a partir de un producto intermedio llamado arrabio. Las principales materias primas de la siderurgia integral son el coque, la caliza y el mineral del hierro. Se trata de un proceso intensivo en el consumo de energía y altamente emisor de gases de efecto invernadero como consecuencia del proceso y de la combustión de combustibles fósiles, entre los cuales se encuentra principalmente el carbón. En la siderurgia no integral, la principal materia prima utilizada es la chatarra, que se carga a un horno de arco eléctrico y se funde al exponerse al paso de una enorme corriente eléc-

trica. En este caso, la mayor parte de las emisiones de CO_2 se transfieren al sector de generación de electricidad.

El acero español se obtiene principalmente a partir de instalaciones de siderurgia no integral. La producción de acero a partir de arrabio ha ido disminuyendo desde el año 90, llegando en el 2001 a representar un porcentaje del 25% de la producción total. En este sentido, Arcelor, la principal siderúrgica española, mantiene una estructura productiva inversa al conjunto del sector español, con un 60% integral, frente al 40% eléctrico. Las previsiones a largo plazo apuntan a un aumento continuado de la producción siderúrgica en acerías eléctricas y a un estancamiento de la producción de arrabio.

Por otra parte, la disminución en las emisiones también ha sido posible por el cambio de combustible en los altos hornos, donde el coque ha sido sustituido por otros combustibles como el fuel, el gas o el carbón pulverizado. La inyección de carbón pulverizado en el alto horno para sustituir parte del coque es ya una acción común en muchos países. Da lugar a ahorros energéticos en la fabricación del acero que llegan a un promedio de 3,5Gj por tonelada de coque sustituido. La penetración técnica máxima de la inyección del carbón se fija en aproximadamente el 75%. Se requieren costes de capital relacionados con la necesidad del equipo de molienda del carbón, parte de los cuales pueden compensarse por el menor precio del carbón con respecto al coque.

Aproximadamente un 10% de las emisiones del sector son emisiones de proceso, y ocurren como consecuencia de la liberación de carbono en la transformación de los materiales. La reducción de dichas emisiones es más difícil, ya que no puede conseguirse con un cambio de combustible.

Además de la electrificación y el cambio de combustible, otras medidas que está planteando el sector para reducir el consumo energético son:

- Recuperación de gases de proceso en hornos de coque, altos hornos y hornos básicos de oxígeno. Los gases de proceso se pueden recuperar de varias formas: recuperación energética del gas que se pierde durante la carga del alto horno; recuperación energética de la presión del gas; evitar la combustión de hornos de oxígeno cada vez que el convertidor se abra para cargar o descargar;
- Aplicación de colada continúa. Se trata de una tecnología madura, cuya penetración se estima en un 96% en España. Permite reducir la cantidad de escoria que pasa a la cuchara en la colada y, en función de esto, también reduce los costes de material refractario y las pérdidas de energía asociadas.
- Producción eficiente de calor a baja temperatura. Existen varias técnicas para recuperar el calor: dry quenching de coque; recuperación de calor de las estufas de altos hornos; recuperación del calor de la escoria del alto horno; quemadores recuperativos en el horno de recalentamiento; recuperación de la energía procedente de los ga-

ses de la planta de sinterización; recuperación de la energía procedente de los altos hornos y hornos de oxígeno y supresión de la combustión en los hornos de oxígeno.

- Precalentamiento de chatarra en hornos de arco eléctrico. El precalentamiento de la chatarra antes de ser cargada en el horno por medio de los gases calientes de escape del horno es una manera de ahorrar energía para fundirla.
- Inyección de oxígeno y combustible en hornos de arco eléctrico. La inyección de oxígeno y de combustible puede mejorar el rendimiento energético de un horno de arco eléctrico.
- Mejora de los procesos de control. Pueden utilizarse técnicas de inteligencia artificial para optimizar la demanda energética. Estas técnicas son de especial utilidad en esquemas complejos de calentamiento que se emplean en hornos UHP (ultra high power). El ahorro depende de la materia prima, el tipo de horno y la operación del mismo.
- Fundición de láminas finas. Las láminas finas (40-125mm) requieren menor energía para recalentar antes de ser enrolladas. Asumiendo que un promedio del 40% de la producción de acero está en la forma de láminas, el ahorro asciende a 1.5 GJ del combustible y a 0.15 GJ de la electricidad por tonelada de acero.

El documento sectorial de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 estimaba ahorros anuales de hasta 405 Ktep en 2012, conseguidos por las medidas propuestas de ahorro energético.

El sector siderúrgico cuenta con la capacidad necesaria para incorporar rápidamente las nuevas tecnologías que con el tiempo pudieran presentarse. No obstante, ya ha acometido un notable proceso de electrificación y sustitución de combustibles. Una política restrictiva de cambio climático llevaría a la industria siderúrgica a acometer una mayor electrificación del sector, con la consiguiente transferencia de las emisiones al sector de generación eléctrica; a continuar con su proceso de cambio de combustible a favor del gas, o a implantar medidas fin de línea de captura de carbono, las cuales no redundarían en una mayor competitividad del sector.

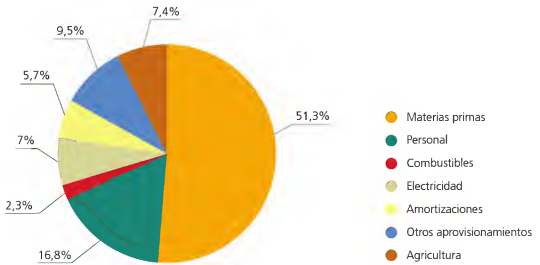
4.5.4. Capacidad de absorber costes

La estructura de costes del sector siderúrgico viene determinada principalmente por el coste de las materias primas, que son principalmente la chatarra y los prerreducidos, en siderurgia no integral, y el mineral de hierro y el coque en siderurgia integral. La electricidad representa el 7% de los costes del sector.

El coste de las materias primas del proceso siderúrgico ha experimentado un incremento exponencial en los últimos años. La creciente demanda de China para la construcción de infraestructuras, con vistas principalmente a la celebración de los Juegos Olímpicos

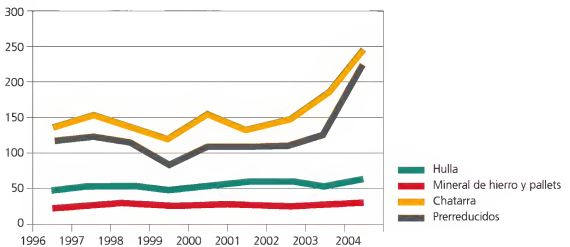
de Beijing, ha hecho que entre 1996 y 2004 aumenten los precios de la chatarra (en un 77%), los prerreducidos del hierro (en un 90%), el mineral de hierro (en un 32%) y la hulla (en un 36%). Se observa que el mayor incremento de costes se ha producido en las materias primas de la siderurgia no integral de hornos eléctricos de arco. Se trata también del sector que menos emisiones directas provoca, pero que debe soportar el aumento de los precios de la electricidad que probablemente resulte como consecuencia de la adaptación del sector eléctrico a la normativa de comercio de emisiones.

Estructura de costes



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, E4.

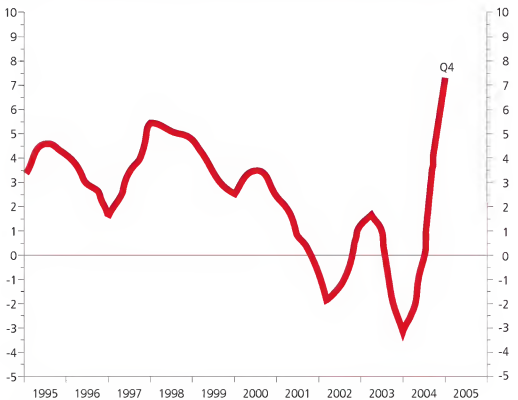
Evolución de los precios de importación de materias primas



Fuente: UNESID.

Los márgenes de resultados aumentaron en el último trimestre de 2004, llegando al 8%, tras sufrir una caída continuada desde 1995. Los márgenes de operación también alcanzaron un resultado muy positivo en 2004. Arcelor, el grupo líder del sector, obtenía en 2004 un margen bruto de operación del 14,4%, frente al 8,6% en 2003. Dicho aumento del margen de negocio ha sido posible por el incremento de los precios como consecuencia del aumento de la demanda de productos siderúrgicos. No obstante, se trata de un mercado con alta volatilidad en los precios y en los márgenes de negocio, lo que impide augurar la capacidad del sector para asumir costes adicionales en el futuro.

S&P 500 Steel Profit Margin (trailing 4-quarter reported EPS, percent)



Fuente: Standard & Poor's Corporation and Haver Analytics.

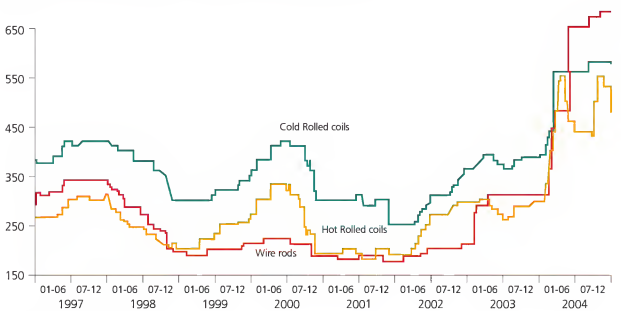
La estructura de costes de la industria siderúrgica se encuentra dominada por el coste de las materias primas, lo que le ofrece poco margen de actuación para asumir nuevos costes. Los precios de las materias primas han experimentado grandes aumentos en los últimos tres años, lo que hace a la industria más vulnerable ante aumentos adicionales en los costes como consecuencia de la adquisición de derechos de emisión.

4.5.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

El acero es un producto intermedio, cuyos principales consumidores son los sectores de la automoción, la construcción y los bienes de equipo. En la actualidad el sector está sometido a una dura competencia internacional y se ha llegado a la estandarización de la tecnología. Los precios se fijan a nivel global y se han convertido en indicador de la competitividad en la producción por lo que existe escaso margen de maniobra en este sentido.

En los últimos años, el incremento exponencial de la demanda de China, que aumentó un 30% en 2003, ha empujado al alza los precios del acero. Por otra parte, Estados Unidos ha levantado casi todas sus medidas de salvaguardia y se ha transformado en un comprador mundial, influyendo también en el alza de los precios. En Europa las tasas de crecimiento de la demanda son más moderadas, a excepción de Rusia y Ucrania, cuya demanda crece fuertemente. Se consigna también un buen nivel de demanda en el Medio Oriente, Arabia Saudita, Irán, Turquía, con buenas tasas de crecimiento. Lo mismo ocurre con algunos países africanos que están consumiendo más.

EXPORT PRICES OF EU MILLS TO THIRD COUNTRIES (FOB)



Fuente: OCDE 2005.

El creciente aumento de la demanda de acero repercute también en el aumento de los precios del flete, que sirven para medir la actividad y la producción mundial. En 2003 el valor del flete a China pasó de US$ 30 a 60 por tonelada y siguió subiendo por la gran demanda para movilizar bienes, activando los precios de los productos muy fuertemente, incluido el acero y sus materias primas.

Existe poco margen de maniobra para repercutir a precios el aumento en costes que implicaría una política restrictiva de cambio climático en la UE. Los precios del acero se fijan a nivel internacional, en un mercado caracterizado por un exceso de capacidad productora, un producto homogéneo y una alta competencia internacional. Como consecuencia de la creciente demanda los precios del acero han experimentado tensiones al alza en los últimos años. Los aumentos del precio del acero son también consecuencia de un aumento en los precios de las materias primas y de los fletes. Un aumento de costes que afectara únicamente a la UE supondría una desventaja comparativa con respecto a otros países no afectados por normativa restrictiva de emisiones de GEI.

4.5.6. Grado de diferenciación del producto

El sector siderúrgico español está constituido por varias empresas dedicadas a la fabricación de distintos productos, que se pueden clasificar según su forma de laminar el acero y según su acabado. De este modo quedarían englobados en:

- Productos de laminación en caliente. Se dividen en productos largos (material de vía, perfiles estructurales, alambrón, etc.) y productos planos (chapas y laminados en caliente, bandas laminadas en caliente, etc.).
- Otros productos (chapas laminadas en frío, hojalata, chapas estañadas, chapas recubiertas de metal por inmersión, tubos sin soldadura, etc.).

El acero es un producto homogéneo con un proceso de producción muy estandarizado a nivel global. Se trata además de un producto intermedio que sirve de materia prima a otros procesos productivos. Por ello, existe poco margen para la diferenciación de productos en base a sus características ambientales, que permita aumentar el precio.

No obstante, la industria ha puesto en marcha proyectos diferenciadores del producto, que han permitido reducir las emisiones de CO_2, ofreciendo además un valor añadido a los consumidores. Es el caso del proyecto ULSAB, que ha conseguido la reducción de las emisiones de CO_2 por la utilización de aceros de alto límite elástico para el sector de la automoción. La utilización de acero de la familia ULSAB ha permitido la reducción de peso de los coches, lo que ha dado lugar a reducciones en las emisiones de CO_2 del transporte. Asimismo, el CO_2 generado por la fabricación de acero se ha visto reducido por el menor volumen del producto final. Otra experiencia se ha dado en la utilización de escoria granulada para la fabricación de cemento, gracias a la cual se pueden evitar emisiones de CO_2 en el proceso de fabricación de cemento en torno a 770kg de CO_2 por cada tonelada de escoria granulada utilizada.

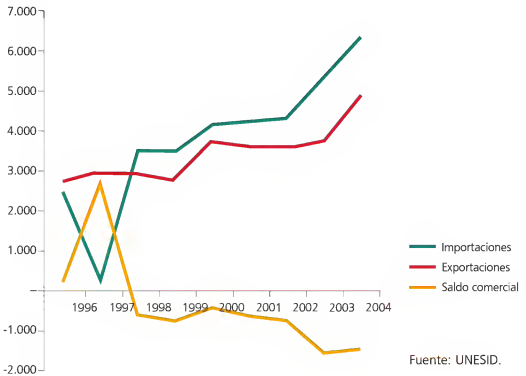
En cualquier caso, la reducción de emisiones de CO_2 resultante de las dos medidas anteriormente mencionadas no afloran en el sector siderúrgico sino en otros sectores (transporte y fabricación de cemento).

El acero es un producto homogéneo, que sirve como materia prima a otros procesos de producción, principalmente del sector de la automoción, los bienes de equipo y la construcción. Existe poco margen para diferenciar el producto en base a sus características ambientales. No obstante se han dado experiencias, como la fabricación de láminas más finas para el sector de la automoción, que redunda en menores emisiones tanto en el proceso de producción del acero como en la utilización de los vehículos.

4.5.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

La balanza comercial del sector siderúrgico español muestra desde 1998 un saldo negativo, alcanzando en 2004 1.418 millones de euros. Dicho saldo es también negativo en términos de tonelaje, siendo deficitario en 5.557 miles de toneladas en 2004. Las exportaciones supusieron en 2004 un 36% de la producción total de acero, mientras que las importaciones llegaron a un 68% de la producción en el interior de España. Dichas cifras son significativas de la importancia del sector exterior para la industria siderúrgica.

BALANZA COMERCIAL SIDERÚRGICA (MILLONES DE EUROS)



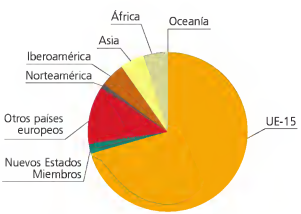
Fuente: UNESID.

La mayor parte de las importaciones españolas (72%) de productos siderúrgicos proceden de países de la UE-15. Dentro de la UE-15, los principales países origen de las importaciones son Francia (32%), Alemania (17%), Italia (16%) y Portugal (12%). Los nuevos Estados miembros supusieron en 2004 únicamente un 2% del tonelaje de las importaciones. El segundo grupo de países por volumen serían los países de la Europa Oriental, de donde proceden un 12% de las importaciones. En dicho grupo se encuentra Turquía y las ex repúblicas soviéticas, principalmente Rusia y Kazajstán, que siguen a Turquía en volumen de compras españolas.

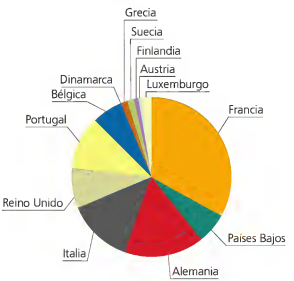
En lo que respecta a las exportaciones españolas de productos siderúrgicos, la mayor parte se dirigen a la Unión Europea (70% en 2004). Los principales países de la UE-15 destino de los productos siderúrgicos españoles son Portugal y Francia.

La política comercial mundial del acero se caracteriza por la persistencia de subvenciones a la industria nacional en varios países, el exceso crónico de capacidad del sector siderúrgico a nivel mundial y las medidas proteccionistas de control de las importaciones que imponen algunos Estados cuando su industria nacional se ve amenazada. Para solucionar dichos problemas la OCDE creó un grupo de alto nivel en el que participaron los grandes productores de acero del mundo, incluyendo a países no miembros de la OCDE como China, Rusia, Brasil, India o Ucrania. Las negociaciones se dieron por fracasadas en el año 2004, tras la imposibilidad de llegar a un acuerdo entre los productores.

Origen de las importaciones de productos siderúrgicos (tonelaje)

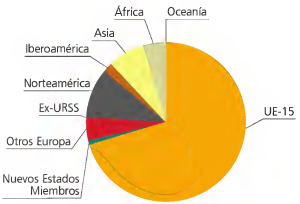


Procedencia de las importaciones de países de la UE-15

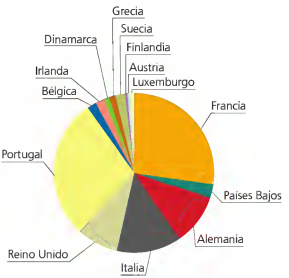


Fuente: UNESID.

Países destino de las exportaciones españolas de productos siderúrgicos



Países de la UE-15 destino de las exportaciones de productos siderúrgicos



Fuente: UNESID.

Es destacable la elevada participación de países no afectados por el Protocolo de Kioto en la producción mundial del acero. China se erige como principal productor y consumidor. El aumento de su demanda de acero mueve al alza los precios mundiales. Asimismo, su creciente demanda de materias primas (mineral hierro, chatarra, coque) repercute en el mercado mundial con el incremento del precio de las mismas. Por otra parte, China es uno de los grandes productores de coque del mundo, el cual es la materia prima utilizada en los altos hornos de la siderurgia integral. La coquería es una unidad altamente contaminante, por lo que en las economías del primer mundo han ido desapareciendo y muchas empresas siderúrgicas de Estados Unidos y Europa funcionan sobre la base de este producto importado. Como los procesos contaminantes se han trasladado a los países en desarrollo, también se han traspasado los problemas de polución.

El sector exterior determina en gran medida la marcha de la industria siderúrgica. La industria española del acero está sujeta a una dura competencia internacional. Debido a la homogeneidad de los productos, el precio es indicativo del grado de competitividad de cada país. El saldo comercial muestra una tendencia negativa creciente, si bien la principal procedencia de las importaciones son países pertenecientes a la UE-15, también afectados por el comercio de derechos de emisión. La existencia de restricciones a las importaciones de terceros países protege a la industria europea de la competencia de otras industrias con precios más ajustados, como las ex Repúblicas Soviéticas, China o la India. La asignación insuficiente de derechos, y el aumento de los precios de la electricidad pueden poner en peligro la competitividad internacional del sector siderúrgico.

4.6. Sector cal

4.6.1. Tamaño de las empresas

La industria española de fabricación de cal no ha alcanzado el nivel de desarrollo de otros países europeos, por la reducida demanda del producto y el uso de materiales sustitutivos de la cal. La producción de cal española alcanzaba en 2001 1,85 millones de toneladas, suponiendo aproximadamente el 7% de la producción de la UE-15. Los mayores productores de la Unión Europea son Alemania, Francia e Italia, que juntos producen aproximadamente dos tercios del volumen total de la producción.

La industria española cuenta con 26 instalaciones, pertenecientes a empresas de tamaño medio y pequeño. Son empresas fundamentalmente de carácter nacional y se ubican por toda la geografía española cercanas a las canteras de caliza o dolomía, la materia prima de la cal.

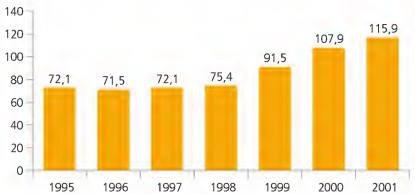
Su desarrollo se encuentra condicionado por el de otras actividades, ya que es un producto intermedio en otros procesos de producción. Las actividades destino de la producción de cal se detallan a continuación:

- 61% industria siderúrgica y metalúrgica no férrea. Al ser el principal cliente, el sector siderúrgico determina el grado de utilización de la capacidad productiva de las fábricas.
- 13% industria química.
- 10% construcción.
- 9% tratamiento de aguas, gases, y depuración de aguas y suelos.
- 1% tratamiento de suelos en agricultura.
- 6% exportación.

El gráfico adjunto muestra el volumen de negocio del sector entre 1995 y 2001. Se trata del sector afectado con menor volumen de facturación total. Las cifras de empleo son también reducidas, estimándose en 420 empleos directos en 2001, según datos proporcionados por la asociación sectorial ANCADE.

El sector de fabricación de cal está constituido por pequeñas y medianas empresas, con un volumen de facturación muy inferior al del resto de sectores afectados. Las empresas fabricantes apenas tienen presencia internacional, y dependen de la evolución de otros sectores, principalmente el siderúrgico, para su desarrollo. El reducido tamaño de las empresas implica dificultad para afrontar los retos y costes derivados del comercio de derechos de emisión.

CIFRA DE NEGOCIOS AGREGADA SECTOR CAL (MILLONES DE EUROS)

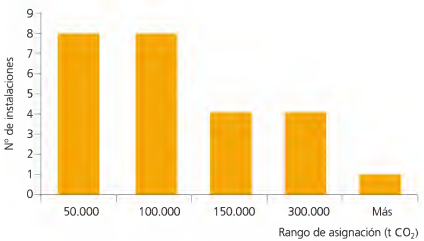


Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012, E4.

4.6.2. Cantidad e intensidad de emisiones

Las 25 instalaciones del sector de la cal afectadas por el comercio de emisiones representan un 3% del total de instalaciones afectadas y reciben un 1% de las asignaciones en el primer período. Se trata, tras el sector de azulejos y baldosas del sector con menor cantidad total de emisiones y menor cantidad de asignaciones, con asignaciones individuales anuales de menos de 100.000 toneladas de CO_2 para dos tercios de las instalaciones afectadas.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES CAL



Fuente: Plan Nacional 2005-2007 y elaboración propia.

El sector utiliza como materia prima fundamentalmente la roca caliza en su estado natural o en su lugar dolomía o caliza dolomítica. Se estima el empleo de entre 1,4 y 2,2 toneladas de roca caliza por cada tonelada de cal. Bajo el término cal se engloban va-

rios tipos de productos, en primer lugar se hace una clasificación entre cales aéreas y cales hidráulicas. Las cales aéreas se denominan así porque se endurecen al aire mediante su reacción con el anhídrido carbónico del mismo u otra fuente de CO_2 y se clasifican a su vez en cales cálcicas y cales dolomíticas. Las cales hidráulicas, llamadas así porque fraguan y endurecen con el agua, se clasifican a su vez en cales hidráulicas naturales y cales hidráulicas artificiales. En España se fabrican predominantemente cales aéreas. Un 65% de la producción corresponde a cales cálcicas y un 12% a cales dolomíticas. El 23% restante corresponde a cales hidráulicas.

El proceso de fabricación de cal consiste en la combustión de carbonato de calcio y/o magnesio para liberar CO_2 y obtener el óxido derivado ($CaCO_3$ $CaO + CO_2$). Las emisiones de CO_2 producidas en el proceso de calcinación proceden de dos fuentes diferentes:

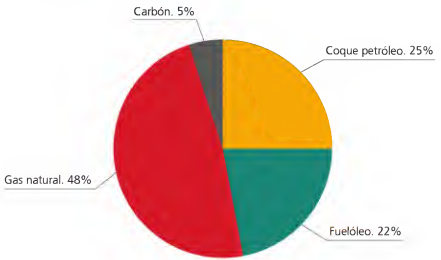
- Emisiones de proceso: generadas como consecuencia de la descarbonatación de la roca caliza. La disociación de la caliza produce hasta 0,75 toneladas de CO_2 por cada tonelada de cal, dependiendo de la composición de la caliza y del grado de calcinación.
- Emisiones de combustión: generadas como consecuencia de la combustión de combustibles fósiles, que dependen de la composición química del combustible y de la eficiencia térmica del horno. La cantidad de CO_2 producida como consecuencia de la combustión depende de la composición química del combustible y del calor utilizado por tonelada de cal. Generalmente se encuentra en un rango entre 0,2 y 0,45 toneladas de CO_2 por tonelada de cal.

Las emisiones de proceso son superiores a las emisiones de combustión, con una relación en torno a 75%-25%, por lo que la reducción de emisiones a través de medidas de eficiencia energética afectará únicamente a un porcentaje menor de las emisiones totales del sector.

No obstante, se puede aumentar significativamente la eficiencia energética del sector. La industria de la cal es muy intensiva en el consumo de energía, y los costes energéticos suponen entre el 25% y el 50% de los costes de fabricación.

El consumo energético del año 2000 se distribuyó entre los distintos combustibles según los siguientes porcentajes:

Consumo de combustibles sector cal 2000



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Subsector minerales no metálicos.

El consumo de gas natural ha aumentado sustancialmente en los últimos años en detrimento de los combustibles sólidos. Sin embargo, el consumo de combustibles alternativos no se ha implantado.

El sector de fabricación de cal tiene una baja participación en las emisiones globales de los sectores afectados, por el tamaño reducido de sus empresas. Sin embargo, el proceso productivo de la cal supone emisiones muy elevadas de CO_2, la mayor parte de las cuales se deben al proceso de descarbonatación de la roca caliza. Se trata asimismo de un sector intensivo en el consumo de energía y con un consumo creciente de energía eléctrica.

4.6.3. Capacidad de mejora de procesos

Como consecuencia de la importancia de los costes energéticos, las empresas caleras han emprendido medidas de optimización de sus procesos y equipos, mejorando progresivamente las plantas de fabricación, aunque en términos de eficiencia energética todavía distan de las mejores prácticas de otros países europeos.

Los esfuerzos de reducción del consumo de combustibles en fabricación de la cal se han centrado en la sustitución de hornos verticales antiguos por hornos de cuba regenerativos de alto rendimiento, sustituyendo el carbón y coque de carbón por coque de petróleo y, en mayor medida, por gas natural.

La industria todavía no ha diversificado sus fuentes de energía para incluir combustibles alternativos, incluyendo residuos industriales combustibles u otras fuentes de energía renovable, por lo que existe un amplio margen en esta dirección.

Existen experiencias a nivel europeo de acuerdos voluntarios entre la industria y el Estado para reducir las emisiones de CO_2. Es el caso de Alemania, Francia y el Reino Unido, donde se han conseguido reducciones en las emisiones de CO_2 por tonelada de cal de hasta un 20% en un período de 15 años.

Las medidas de reducción de emisiones propuestas en el documento "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries, March 2000" son:

- Mejoras y optimización de los procesos.
- Recuperación de calor de los gases de combustión, reduciendo así el empleo de combustible.
- Reducción del consumo eléctrico mediante el empleo de equipos con alta eficiencia energética. se espera que a partir de 2010 empiecen a aparecer nuevas tecnologías competitivas más eficientes.
- Selección y control de las sustancias a introducir en los hornos de calcinación, como por ejemplo selección de combustibles con bajo contenido en azufre y nitrógeno.

Las técnicas emergentes que señala este estudio y la Guía tecnológica IPPC para el sector de la cal y derivados para reducir las emisiones de gases son:

- Calcinación en lecho fluidizado. Esta técnica ha sido probada a pequeña escala y provoca ahorros sustanciales de energía.
- Introducción de hornos verticales de flujo paralelo regenerativo. Se trata de una técnica todavía en desarrollo que, además de contar con las ventajas de los hornos verticales, permite la incorporación de mayores fracciones de finos, posee una eficiencia energética elevada y una repercusión favorable en el medio ambiente al poder utilizar gas natural.

Un alto porcentaje de las emisiones del sector calero se producen como consecuencia del proceso de descarbonatación de la materia prima, lo que limita las posibilidades de reducir las emisiones, al ser inherentes a la producción. Existe, no obstante, posibilidad de mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de combustión. La industria española de fabricación de cal tiene todavía margen de mejora en eficiencia energética y, dada la importancia de los costes energéticos en el sector, las inversiones en mejoras de la eficiencia energética redundarán en aumentos de la competitividad. Otra línea de actuación consistiría en aumentar la participación de combustibles alternativos en el mix utilizado.

4.6.4. Capacidad de absorber costes

La estructura de costes de la industria de fabricación de cal se encuentra dominada por los costes energéticos, que han experimentado un drástico crecimiento en los últimos años como consecuencia de la alta participación en el mix energético del gas natural, el fuelóleo y el coque de petróleo. Por esa razón, mejoras adicionales en eficiencia energética supondrán ahorros de costes en el medio-largo plazo. El tamaño pequeño y medio de la industria, la hace más vulnerable a aumentos de costes.

4.6.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

El sector de la cal comprende un conjunto no muy extenso de pequeñas y medianas empresas con un grupo reducido de clientes entre los que destaca el sector siderúrgico. Su dependencia de un reducido grupo de clientes limita las posibilidades de aumentar los precios. Dichas limitaciones se ven atenuadas porque no existe una gran competencia internacional, como consecuencia de los elevados costes del transporte.

4.6.6. Grado de diferenciación del producto

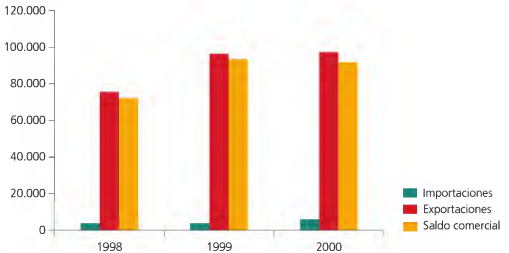
La cal es un producto commodity, en el que la competitividad se define en términos de precio. Las mejoras ambientales no permiten la diferenciación del producto y la aplicación de una prima en consecuencia.

4.6.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

La cal es un material de bajo coste en relación con su volumen de modo que los elevados costes de transporte dificultan el comercio exterior. En España, las exportaciones suponen en torno al 6% de la producción total. El saldo comercial es exportador neto y sigue una tendencia creciente, como muestra la tabla adjunta.

Los países destino de las exportaciones de cal fueron Francia (79,4%), otros UE (1,2%) y 22 países terceros, entre los que destacan Camerún (3,6%) y Marruecos (3,2%).

COMERCIO EXTERIOR SECTOR CAL (TONELADAS)



Fuente: Instituto Geológico y Minero Español, 2002.

España mantiene una posición exportadora de productos de cal, pero los volúmenes exportados e importados son reducidos. El mercado interior no se ve muy amenazado por la competitividad de países no afectados por la Directiva, por el elevado coste del transporte con respecto al precio del producto. El principal país destino de las exportaciones españolas es Francia, también afectado por la Directiva de comercio de emisiones.

4.7. Sector tejas y ladrillos

4.7.1. Tamaño de las empresas

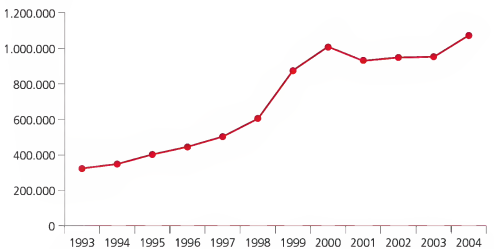
Según datos de Hispalyt, la asociación sectorial de tejas y ladrillos, este sector comprende un total de 420 instalaciones, de las cuales 289 están afectadas por la normativa de comercio de emisiones. La dispersión del sector se debe a la alta incidencia de los costes del transporte en el precio final de los productos, de bajo valor añadido. Por ello, las instalaciones se suelen instalar cercanas a los yacimientos de materias primas y a los centros de consumo. La mayoría se encuentran ubicadas en las Comunidades Autónomas de Andalucía y Castilla-La Mancha.

La mayor parte de empresas son de tamaño pequeño y mediano, con un número de empleados menor a 50, y atienden fundamentalmente al mercado nacional y mercados regionales. El empleo directo total del sector ascendía a 12.500 trabajadores en 2004. La cifra de negocios del sector, según Hispalyt, alcanzó 1.200 millones de euros

en el mismo año. Dicha facturación se encuentra muy repartida entre las distintas empresas. Las empresas del sector de tejas y ladrillos disponen, por tanto, de una capacidad financiera reducida para asumir los nuevos gastos e inversiones derivados de la normativa de comercio de emisiones, en comparación con otros sectores afectados de mayor tamaño.

Las ventas de productos del sector, según la encuesta de productos industriales del INE, han experimentado una tendencia creciente de acuerdo con la evolución de la construcción en la última década.

VENTAS DE PRODUCTOS TEJAS Y LADRILLOS (MILES DE EUROS)



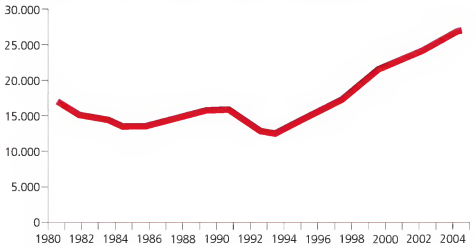
Fuente: INE.

La producción de tejas y ladrillos ha experimentado un crecimiento exponencial a partir del año 1993, alcanzando 27 millones de toneladas en 2004. Se experimentó así un crecimiento del 69% con respecto a 1990 en el volumen de producción del sector.

La aportación al PIB de las empresas del sector alcanza un 0,15%, y su aportación al PIB industrial un 1%, cifras de nuevo muy inferiores a las de la mayoría de sectores afectados.

El sector de tejas y ladrillos se compone fundamentalmente de pequeñas y medianas empresas, con un número reducido de empleados por instalación, escasa capacidad financiera y un mercado de alcance regional o nacional. Se trata, por tanto, de empresas con poca capacidad para aprovechar economías de escala en la inversión en tecnologías de reducción de emisiones, en la compra de derechos, o en la formación de personal especializado.

Producción de tejas y ladrillos (miles de toneladas)



Fuente: Hispalyt.

4.7.2. Cantidad e intensidad de emisiones

El subsector de tejas y ladrillos se caracteriza en el panorama de sectores afectados por el bajo porcentaje de derechos que acumula en relación al alto porcentaje de instalaciones afectadas que representa. Un 31% del total de instalaciones afectadas pertenecen al sector de tejas y ladrillos, que sólo obtiene un 3% de los derechos de emisión asignados para el período 2005-2007.

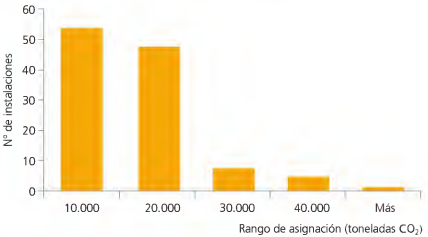
El subsector de tejas y ladrillos obtiene así el menor volumen de asignaciones por instalación entre todos los sectores afectados, con una media de 16.400 toneladas de CO_2 frente a la media global de 428.700 toneladas. Las emisiones del sector son, sin embargo, elevadas en relación a su facturación.

El histograma adjunto muestra la distribución de instalaciones por volúmenes de asignación de derechos de emisión. Se observa que la mayoría de empresas del sector de tejas y ladrillos se encuentran en un rango de asignación de emisiones entre 1.000 y 20.000 toneladas de CO_2.

El documento BREF estima que el volumen de emisiones de CO_2 tonelada de ladrillo producido asciende a 0,149 toneladas.

La mayor parte de dichas emisiones se deben a la quema de combustibles en los procesos de secado y cocción en hornos de alta temperatura. Aproximadamente un 25% de las emisiones son de proceso, como consecuencia de las reacciones químicas de algunas sustancias contenidas en la materia prima y de algunas de las materias auxiliares. Por ejemplo, una de las reacciones generadoras de CO_2 que tienen lugar en el proceso de fabricación de ladrillos y tejas es la descarbonatación del carbonato cálcico.

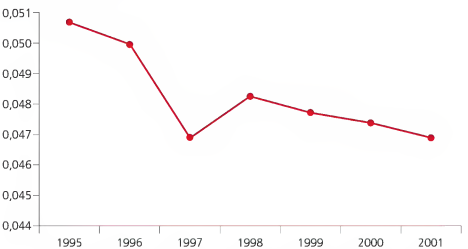
Distribución asignaciones tejas y ladrillos



Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

En lo que respecta a las emisiones de combustión, el sector ha conseguido una significativa reducción de su intensidad energética en los últimos años, gracias a la puesta en marcha de nuevas instalaciones con elevada capacidad productiva y mejor rendimiento energético, que van desplazando paulatinamente a las instalaciones más obsoletas.

Intensidad energética sector tejas y ladrillos (tep/tonelada)



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

Por otra parte, en lo referente a las fuentes energéticas utilizadas en el subsector, se aprecia la progresiva sustitución de los productos derivados del petróleo por el gas natural y un consumo de biomasa prácticamente estable. La industria ladrillera ha implantado además sistemas de cogeneración, y según datos de la E4, de 2003, disponía de una potencia instalada de aproximadamente 170 MW en 79 instalaciones.

Las instalaciones de tejas y ladrillos se encuentran entre las menos emisoras, con asignaciones unitarias muy inferiores a las de la mayor parte de sectores afectados. Una parte de las emisiones se debe a reacciones químicas de la materia prima cuando es sometida a altas temperaturas, pero la mayor parte procede de procesos de combustión. En este sentido, el sector ha conseguido reducir la intensidad energética de su producción gracias a la puesta en marcha de instalaciones más eficientes, al cambio de combustibles a favor del gas natural y a la implantación de la cogeneración.

4.7.3. Capacidad de mejora de procesos

La E4 reconoce un potencial considerable de mejora de la eficiencia energética del sector, que ascendería a un ahorro de 159 Ktep/año en el año 2012 (un 14% del consumo de 2001). Gran parte de dicho ahorro se podrá realizar continuando la política de cambio de combustible a gas natural y optimizando los sistemas productivos.

Las medidas propuestas en la E4, consisten principalmente en el cambio de combustible a gas natural, las mejoras en los hornos para optimizar su capacidad productiva y su aprovechamiento de la energía y las mejoras en secaderos para mejor aprovechamiento de calor. Con las medidas propuestas, la E4 estima ahorros anuales de 160 Ktep.

Existe un potencial considerable de mejora de procesos, fundamentado en el avance en el cambio de combustible a gas natural, en las mejoras en hornos para optimizar su capacidad productiva y en la mayor implantación de la cogeneración.

4.7.4. Capacidad de absorber costes

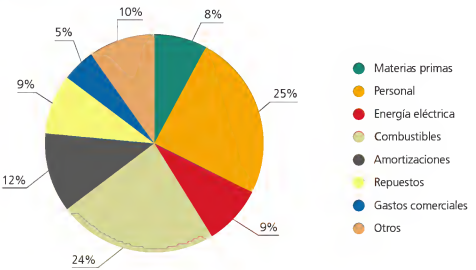
La estructura de costes de la industria se encuentra dominada por los costes de personal y los energéticos. La figura adjunta muestra la distribución de los costes de una empresa tipo en el año 2001. Se estima que el porcentaje de los costes que supone la energía (33%) puede haber aumentado hasta un 50% desde 2001, como consecuencia de la escalada de precios de la energía.

El sector está experimentando, una tendencia a la disminución de sus costes de producción como consecuencia de sus inversiones para la automatización de los procesos, con la consecuente reducción de personal. Sin embargo, la subida del precio del petróleo ha dado lugar a aumentos en el porcentaje de los costes energéticos con respecto al total.

Se espera asimismo un aumento de costes derivado de la adaptación del sector al nuevo Código Técnico de Edificación, que supone nuevas exigencias a los materiales cerá-

micos de construcción con respecto al aislamiento acústico, el ahorro energético, la seguridad y la salubridad. Si bien las empresas de mayor tamaño han desarrollado nuevas soluciones constructivas de paredes cerámicas para cumplir con el Código Técnico de Edificación, las pequeñas empresas encontrarán dificultades para adaptarse al nuevo código, principalmente en lo referente a los requisitos de acústica.

ESTRUCTURA DE COSTES



Fuente: Estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004-2012

El sector de tejas y ladrillos opera con márgenes de explotación reducidos, lo que implica que tiene poca capacidad para absorber nuevos costes sin tener que aumentar los precios. Por otra parte, existe cierta rigidez de precios en el sector, habiéndose sucedido aumentos de precios inferiores al IPC en los últimos años. Las pequeñas y medianas empresas del sector de tejas y ladrillos se verán obligadas a reducir sus beneficos o compensar el aumento de costes derivado del cumplimiento de la normativa con reducciones en otros costes.

4.7.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

Tras una serie de aumentos de precios en la década de los 90, como consecuencia del incremento exponencial de la demanda, los precios de las tejas y ladrillos cerámicos han aumentado por debajo del IPC en los últimos años, con incrementos anuales de los precios del sector cerámico de un 1% frente a aumentos del IPC en torno al 3%.

Esta rigidez se debe a los incrementos de capacidad que ha experimentado el sector desde 2000, con la entrada en funcionamiento de plantas de gran tamaño, y a la elevada competencia existente entre las empresas de cada región.

Los aumentos de precio serán posibles si se realizan de forma homogénea entre las empresas del sector. De otro modo, las empresas con mayores costes de reducción de emisiones perderían cuota de mercado frente a las más eficientes o con mayor asignación de derechos.

El sector ha experimentado cierta rigidez de precios en los últimos años, como consecuencia del aumento de la oferta. El aumento de precios se llevará a cabo si no da lugar a pérdidas de cuota de mercado frente a empresas con más asignaciones o menores costes de reducción.

4.7.6. Grado de diferenciación del producto

Los productos del sector son poco especializados, se trata de productos "commodity" en los que la selección del proveedor depende del precio, que a su vez está muy relacionado con la cercanía del productor al consumidor, por los elevados costes de transporte.

Los nuevos requisitos del Código Técnico de Edificación supondrán previsiblemente una mejora de la calidad de los productos cerámicos de construcción, principalmente en lo que refiere a la calidad acústica, el ahorro energético y la seguridad. No obstante, dicha mejora ambiental de los productos no se verá acompañada de reducciones en las emisiones de GEI, ya que se espera que sea necesario un aumento de las densidades de los productos y, consecuentemente un mayor consumo energético para su producción.

Al tratarse de un producto commodity, el sector no tiene posibilidad de incorporar mejoras que reduzcan sus emisiones de GEI y le permitan diferenciar su producto, aplicando una prima al precio final.

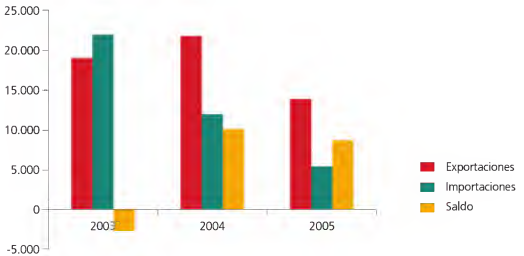
4.7.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

Los ladrillos y tejas son productos difíciles para el comercio exterior. Los materiales arcillosos son abundantes en toda Europa, de modo que los productos cerámicos como las tejas y ladrillos, de bajo coste unitario de fabricación pero altos costes de transporte debido a su peso, son fabricados en prácticamente todos los Estados Miembros.

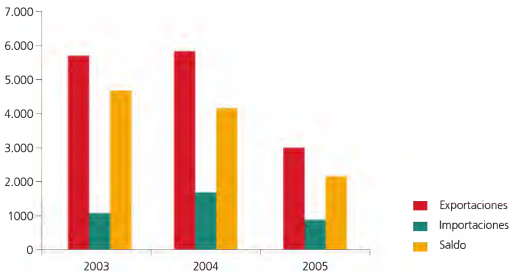
En la actualidad, la mayor parte de la producción de la industria de tejas y ladrillos se destina al consumo regional o nacional, debido a los altos costes de transporte. La aso-

ciación sectorial Hispalyt cifra el volumen de exportaciones del sector en 256.436 t por valor de 30,99 M de de euros. Dicho volumen supone un 1% del volumen total de producción del sector, y en torno al 3% de su cifra de negocios. El sector presenta un saldo neto exportador, en el caso de tejas y ladrillos, e importador en el caso de bovedillas, cubrevigas y similares. Las tablas adjuntas muestran la balanza comercial de dichos productos, en base a información del ICEX, expresada en miles de euros. Las cifras del año 2005 comprenden únicamente hasta el mes de junio.

Balanza comercial de tejas cerámicas (miles de euros)



Balanza comercial de ladrillos cerámicos (miles de euros)



Fuente: ICEX.

BALANZA COMERCIAL DE BOVEDILLAS, CUBREVIGAS Y ARTÍCULOS SIMILARES CERÁMICOS (MILES DE EUROS)

Fuente: ICEX.

El comercio exterior supone un escaso volumen en la producción y el consumo del sector de tejas y ladrillos, debido a los elevados costes del transporte en comparación con el precio del producto. El sector presenta además un saldo netamente exportador. En este sentido, la amenaza de la penetración de productos exteriores como consecuencia de la pérdida de competitividad que pudieran ocasionar los costes de cumplimiento con la normativa de comercio de emisiones es más reducida que en otros sectores afectados.

4.8. Sector azulejos y baldosas

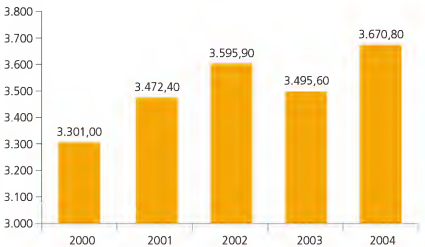
4.8.1. Tamaño de las empresas

La industria azulejera española es actualmente la segunda del mundo en producción, tras China, y seguida muy de cerca por Italia. Su producción representa el 40% de la producción total de azulejos y baldosas de la Unión Europea. Está constituida por aproximadamente 265 empresas, de las cuales únicamente 22 están incluidas en el sistema de comercio de emisiones.

La industria azulejera se caracteriza por su alta concentración geográfica (el 80% de las empresas se encuentra en la Comunidad Valenciana), su fuerte grado de atomización, al ser el 95% de las empresas pymes, y su alto grado de internacionalización, ya que exporta el 54% de su producción.

La aportación al PIB nacional se estima en un 0,5%, y su generación de empleo, en 25.000 trabajadores. La cifra de negocios alcanzó 3.670 millones de euros en 2004 y su evolución se muestra en la gráfica adjunta.

VENTAS TOTALES DEL SECTOR DE BALDOSAS CERÁMICAS (MILLONES DE EUROS)



Fuente: ASCER.

Se trata de una de las industrias más destacadas dentro de la industria de productos y materiales de construcción, tanto por el valor de su producción, como por sus cuotas de mercado nacional y mundial. El fuerte aumento de la construcción en España ha repercutido significativamente en el consumo de baldosas cerámicas. Se estima que aproximadamente el 45-50% de las ventas nacionales tienen como destino la obra nueva.

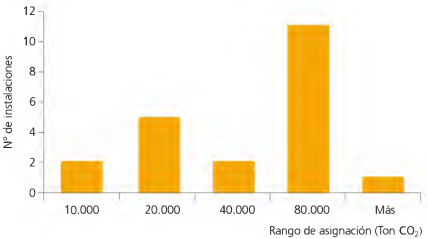
El sector de azulejos y baldosas se caracteriza por su alta concentración en la provincia de Castellón y por su atomización. Del total de 246 empresas censadas en 2003, todas son pymes excepto 22. Los volúmenes de facturación de la industria son elevados, así como sus cifras de empleo y su grado de internacionalización, con valores de exportaciones superiores a las ventas al mercado nacional. El Plan Nacional de Asignación para el período 2005-2007 ha incluido únicamente a las empresas de mayor tamaño y, por tanto mayor capacidad para hacer frente a los potenciales nuevos costes para la reducción de emisiones o la compra de derechos.

4.8.2. Cantidad e intensidad de emisiones

Con un 2% de las instalaciones afectadas totales, el sector de azulejos y baldosas recibe en torno a un 0,5% de la asignación de derechos de emisión en el primer período. Se encuentra así entre los sectores con intensidad moderada de emisiones por instalación. La mayor parte de instalaciones afectadas recibe derechos de emisión en un rango entre

40.000 y 80.000 toneladas, lo que las sitúa en una posición media-alta en asignaciones por instalación, dentro del grupo de poca intensidad de emisiones por instalación.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES AZULEJOS Y BALDOSAS



Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

Las emisiones específicas del sector han experimentado un gran descenso desde el año 1980, en el que llegó el gasoducto al núcleo azulejero de Castellón, desplazando el gas natural al fuel-oil. En la actualidad sólo un 2% de las fábricas españolas de baldosas cerámicas usa fuel-oil como combustible para la cocción en hornos túnel y en ciclo lento de productos especiales.

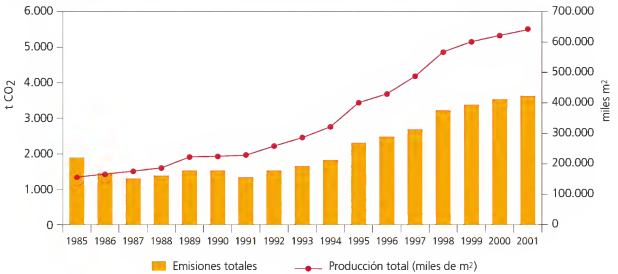
La sustitución de combustibles y otras medidas de eficiencia energética en diferentes fases del proceso, así como el aprovechamiento de los gases de combustión en la cocción y el secado y las mejoras de atomización han permitido una considerable reducción de las emisiones específicas (Toneladas CO_2 / miles de m^2 producidos). Así, se ha pasado desde 12,5 t de CO_2 en 1985, hasta 5,6 t de CO_2 en 2000. Asimismo, la cogeneración de alta eficiencia se ha sumado a dichas mejoras desde 1990.

Como resultado de dichas medidas, desde 1990 hasta 2002 la producción ha aumentado en un 185%, mientras que las emisiones de CO_2 han crecido un 142%, a pesar de sumarse las de cogeneración.

El sector azulejero emite GEI como consecuencia de sus procesos de producción y de la combustión de combustibles fósiles.

Las emisiones de proceso se deben a la liberación de los carbonatos presentes en la arcilla en el curso de la producción. Se trata de emisiones difícilmente evitables, por la imposibilidad de utilizar arcillas con el contenido de carbonatos adecuado para obtener la porosidad propia de cada producto. Estas emisiones suponen menos del 25% de las emisiones totales.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS EMISIONES EN LA INDUSTRIA AZULEJERA



Fuente: ASCER.

Las emisiones de combustión se producen como consecuencia del empleo de energía térmica en las distintas fases del proceso. Desde 1980, la llegada del gas natural a la provincia de Castellón permitió el cambio de combustible en detrimento del fuel-oil, permitiendo una mejora de la eficiencia energética y una reducción de las emisiones contaminantes y del CO_2 generado. En la actualidad, la industria consume prácticamente en su totalidad gas natural como combustible de proceso. Cabe destacar asimismo la elevada implantación de los sistemas de cogeneración, que permite considerables aumentos de la eficiencia en la producción.

Las instalaciones azulejeras incluidas dentro del ámbito del Plan Nacional de Asignación tienen emisiones unitarias muy inferiores a la media de sectores afectados. El sector ha venido realizando una serie de mejoras tecnológicas, fundamentalmente el cambio de combustible de fuel-oil a gas natural y el uso de la cogeneración, que le han permitido reducir drásticamente sus emisiones específicas entre 1990 y 2001.

4.8.3. Capacidad de mejora de procesos

El sector azulejero ha acometido significativas mejoras en sus procesos, lo que ha permitido un incremento de la eficiencia energética y una reducción de las emisiones específicas de CO_2. Al tratarse de un sector líder en el mundo, utiliza tecnologías avanzadas y se considera que el proceso productivo empleado por la mayor parte de la industria incluye ya las mejores prácticas disponibles.

La E4 para el subsector considera un potencial de ahorro energético a 2012 de 171,4 ktep anuales, de las cuales la mayor parte se conseguiría con mejoras en la eficiencia de los hornos y los secaderos.

La introducción de la cogeneración ha supuesto mejoras considerables en la eficiencia energética del sector. En la actualidad alrededor del 80% del consumo eléctrico de la industria de pavimentos cerámicos procede de la cogeneración. Asimismo, la sustitución de combustibles a favor del gas natural ha permitido la reducción de emisiones de GEI.

Existe un margen de mejora de los procesos del sector, que puede dar lugar a mejoras en la eficiencia energética. Sin embargo, la industria azulejera se encuentra cerca de alcanzar su óptimo de eficiencia energética, gracias a la elevada penetración del gas natural como combustible y a la implantación de los procesos de cogeneración. Por otra parte, las pequeñas y medianas empresas con menor eficiencia no se encuentran afectadas por el sistema de comercio de emisiones.

4.8.4. Capacidad de absorber costes

En la distribución de costes del sector en 2001, según datos de la E4, los costes de personal y los de materias primas eran los más significativos, representando cada uno entre el 25% y 35% del total. Por su parte, los costes de combustibles suponían entre el 10 y el 17% y los de electricidad entre el 2 y 4%. La progresiva mejora y automatización de los procesos ha hecho que el porcentaje correspondiente a combustibles se haya incrementado.

4.8.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

La capacidad de trasladar a precios el potencial impacto en costes es muy limitada. La industria se encuentra sometida a una dura competencia internacional, con el crecimiento de la industria china, que impide el aumento de precios. Asimismo, se trata de un sector muy atomizado, con más de 265 empresas productoras, lo que implica una dura competencia a nivel local.

Según datos de SEOPAN, los precios del sector cerámico como materia prima del sector de la construcción, han aumentado por debajo del IPC en los últimos años, en que el aumento anual de los precios del sector cerámico fue de un 1%, frente a aumentos del IPC en torno al 3%.

El aumento de precios no es una alternativa fácil para el sector, por la elevada competencia en el ámbito internacional y local, lo que implica que un aumento en costes se traduzca en la erosión de los márgenes de explotación.

4.8.6. Grado de diferenciación del producto

La incorporación de características ambientales en los procesos de fabricación no da lugar a una diferenciación del producto que permita aumentos de precios.

Sin embargo, los azulejos y baldosas españoles cuentan con un elevado grado de diferenciación que les hace menos vulnerables a la competencia internacional. Entre las características diferenciadoras se encuentran la coloración roja del soporte, los formatos grandes, la elevada porosidad de las baldosas, la aplicación de recubrimientos vidriados y la expansión del gres porcelánico esmaltado.

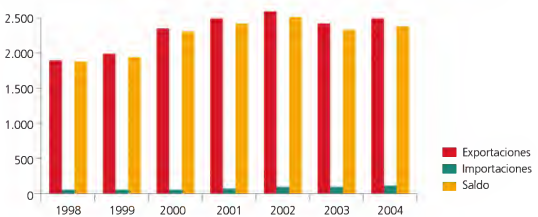
La introducción de mejoras en los procesos de producción que conlleven reducciones de las emisiones de GEI no da lugar a una diferenciación del producto que permita aplicar una prima al mismo. Los principales factores en la decisión de compra son la calidad del producto final y su precio. Cabe destacar, no obstante, que los azulejos y baldosas españoles poseen características diferenciadoras que los hacen menos vulnerables a la competencia internacional.

4.8.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

El comercio exterior es esencial en la industria azulejera española. Más de la mitad de la producción se destina a la exportación, y una cuarta parte del tráfico internacional de azulejos y baldosas procede de la industria de Castellón. Dicho valor de las exportaciones supone un 1,5% de las exportaciones totales de España.

La gráfica adjunta muestra la evolución de la balanza comercial del sector:

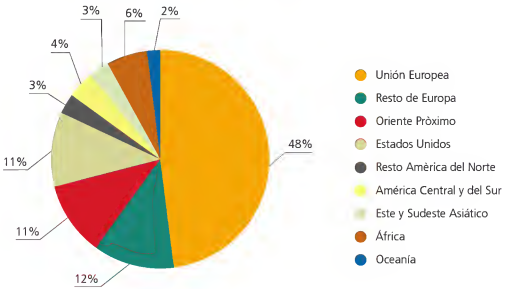
BALANZA COMERCIAL DEL SECTOR AZULEJOS Y BALDOSAS (MILLONES DE EUROS)



Fuente: ICEX.

El primer área destino de estas exportaciones es la Unión Europea (UE 25), que acumulaba en 2004 un 48,4% de la cifra total. Por países, Estados Unidos es el principal comprador de los azulejos y baldosas españolas.

DESTINO EXPORTACIONES AZULEJOS Y BALDOSAS 2004



Fuente: ICEX.

Por su parte, las importaciones, que suponen en torno al 2% del consumo nacional, proceden principalmente de Italia (60%). Las importaciones chinas experimentaron un crecimiento del 161% en 2004 con respecto a 2003, superando así a Portugal, tradicionalmente el segundo país origen de las importaciones.

El sector azulejero español depende en gran medida de sus exportaciones, las cuales suponen un 50% de la producción. El saldo comercial, netamente exportador, es muy elevado. La pérdida de competitividad que podría derivar del aumento de costes para el cumplimiento de la normativa de comercio de emisiones supondría erosionaría su posición de liderazgo en el comercio internacional, en favor de países no afectados por la directiva, principalmente China, primer productor mundial en la actualidad.

4.9. Sector vidrio

4.9.1. Tamaño de las empresas

La estructura de los sectores de vidrio y fritas en España destaca por una fuerte concentración de capital y por la estrecha dependencia económica y tecnológica de empresas multinacionales, existiendo a su vez otro grupo de pequeñas y medianas empresas dispersas y con un nivel tecnológico relativamente bajo.

El primer Plan Nacional de Asignación incluye un total de 37 instalaciones de fabricación de vidrio y 22 de fabricación de fritas.

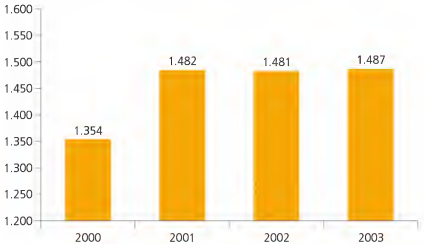
Las principales actividades que comprende el sector del vidrio son:

- Vidrio hueco: Se trata del subsector de mayor tamaño, representando más del 60% de la producción total de vidrio. El sector está integrado por ocho empresas que fabrican recipientes para envases por procedimientos automáticos, que representan el 95% de la producción de envases en España y se agrupan en la asociación sectorial ANFEVI. Existen además 3 empresas dedicadas a la gobeletería, recipientes para la droguería, perfumería y farmacia; una empresa que fabrica vidrios huecos especiales para lámparas, integradas en la Asociación de Fabricantes de Vidrio Hueco. También hay varias empresas de vidrios huecos artesanales, si bien estas empresas no están incluidas en el PNA.
- Vidrio plano: Es el segundo subsector por tamaño, representando alrededor del 25% de la producción total de vidrio. La fabricación del vidrio plano es un negocio mundial dominado por cinco grupos multinacionales: PGG Industries (EEUU), Asahi (Japón), Pilkington (UK), Saint-Gobain (Francia) y Guardian Industries (EEUU). En España, toda la actividad de fabricación de vidrio plano depende de las tres últimas empresas, integradas en la asociación sectorial FAVIPLA.
- Lanas minerales (lanas de vidrio y roca): La producción se concentra en tres empresas multinacionales, agrupadas en la asociación sectorial AFELMA. Representa en torno a un 5% de la producción del sector vidriero, y un 11% de su cifra de negocios.
- Fritas: Tradicionalmente esta actividad se encuentra identificada dentro del sector cerámico, ya que sus productos son la base para la fabricación de los vidriados y esmaltados utilizados en la decoración de diversos materiales cerámicos. Los productores de fritas se encuentran asociados en ANFFECC, con sede en Castellón, junto con los fabricantes de esmaltes y pigmentos cerámicos. Se trata de industrias muy competitivas, que suelen estar en la vanguardia tecnológica.

Las sociedades pertenecientes a las asociaciones sectoriales previamente enumeradas, excepto las de fritas, pertenecen a su vez a Vidrio España, que representa a más del 98% de la producción española de vidrio incluida en el PNA.

Los miembros de Vidrio España cuentan con fábricas ubicadas por toda la geografía nacional y emplean de forma directa a aproximadamente 8.700 personas. Según datos de Vidrio España, la cifra de negocios de sus empresas representadas ascendió a 1.487 millones de euros en el período 2003, habiendo experimentado un crecimiento constante:

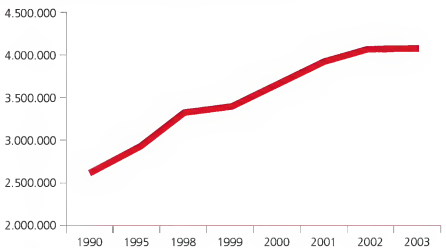
Cifra de negocios del sector vidrio (millones de euros)



Fuente: Vidrio España.

Por volumen de producción, las empresas de Vidrio España alcanzaron un volumen de más de 4.061 millones de toneladas en 2003. La producción ha experimentado un incremento acumulado del 53% en el período 1990-2003, por encima del crecimiento del PIB, de un 40%.

Producción de vidrio (miles de toneladas)



Fuente: Vidrio España.

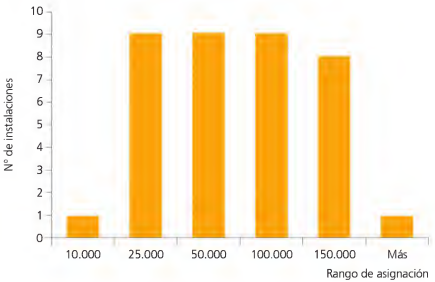
El sector del vidrio se encuentra fuertemente concentrado en un grupo reducido de empresas, en su mayor parte multinacionales, que pueden por tanto aprovechar economías de escala para invertir en nuevas tecnologías más eficientes. Las instalaciones se encuentran dispersas por toda la geografía española, y la producción ha experimentado una tendencia creciente en la última década.

4.9.2. Cantidad e intensidad de emisiones y coste de la tecnología disponible

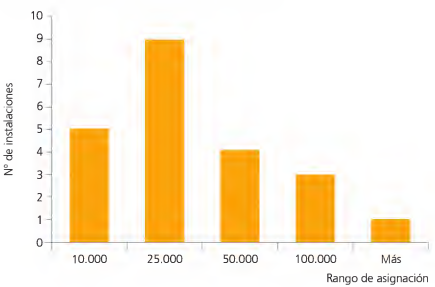
El sector del vidrio (vidrio y fritas) representa en torno a un 6% de las instalaciones afectadas y recibe un 1,4% de las asignaciones totales del primer PNA. Se trata por tanto de uno de los sectores con bajas emisiones unitarias por instalación.

Las instalaciones afectadas de vidrio reciben asignaciones anuales entre 20.000 y 150.000 toneladas de CO_2. Por su parte, la mayoría de instalaciones del sector fritas reciben asignaciones menores a 25.000 toneladas de CO_2 anuales.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES SECTOR VIDRIO



DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES SECTOR FRITAS



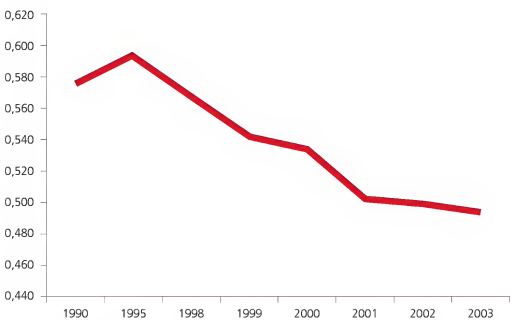
Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

El proceso de producción del vidrio es intensivo en la generación de CO_2, con emisiones en torno a 0,5 toneladas de CO_2 por tonelada de vidrio fundido. Las emisiones directas de CO_2 proceden principalmente de dos fuentes:

- Emisiones de proceso. Se generan como consecuencia de la descarbonatación de las materias primas empleadas para la fabricación de la mezcla vitrificable. En el proceso de fabricación de lanas minerales destacan también las emisiones derivadas del proceso de fibrado y polimerización.
- Emisiones de combustión. Son generadas como consecuencia de la combustión de combustibles fósiles (fuel-oil y/o gas natural) en los hornos de fusión. Debido a las altas temperaturas en los hornos de fusión, la combustión de estos combustibles es prácticamente completa y las emisiones de otros gases de efecto invernadero, como el metano y el óxido nitroso, son despreciables.

La mayor parte de emisiones se deben a los procesos de combustión, por la alta intensidad energética de la producción de vidrio. Debido a los elevados costes energéticos, que alcanzan un 20% del coste total del producto, la industria ha acometido medidas de eficiencia energética, como el empleo de materiales refractarios de última tecnología, optimización de la combustión, la sustitución de combustibles, mejora de aislamientos y mejoras en ingeniería de proceso.

Intensidad de emisiones sector vidrio (TCO_2/T vidrio fundido)



Fuente: Vidrio España.

La aplicación de estas medidas ha supuesto una mejora en la eficiencia energética del sector y una importante reducción de la intensidad energética, habiendo disminuido el ratio emisiones de CO_2/t de vidrio fundido en el periodo 1990-2003 en un 13%.

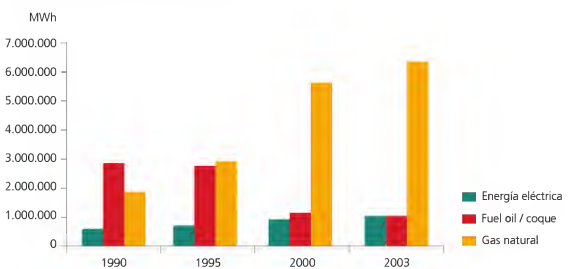
Las emisiones por instalación del sector del vidrio son menores que la media de sectores afectados. Asimismo, se observa una tendencia decreciente en la intensidad de las emisiones de CO_2 por tonelada producida, gracias a las medidas emprendidas de eficiencia energética y al cambio de combustibles.

4.9.3. Capacidad de mejora de procesos

El sector del vidrio ha venido realizando un conjunto de acciones para mejorar su eficiencia energética. Se puede diferenciar así entre mejoras en el proceso de combustión y mejoras en el proceso de fabricación:

- Mejoras en el proceso de combustión: Se han aplicado varias medidas en relación con la mejora de la eficiencia energética, tales como el uso de quemadores de alto rendimiento, nuevos diseños de hornos, empleo de materiales refractarios de alta tecnología, o mejoras en la composición de materias primas vitrificables. Asimismo, se ha llevado a cabo un proceso de cambio de combustible de fuel-oil a gas natural o energía eléctrica, que ha permitido la reducción de la intensidad de las emisiones de CO_2.

CONSUMO ENERGÉTICO POR FUENTES



Fuente: Vidrio España.

- Mejoras en el proceso de fabricación: Es destacable el aumento del reciclado de envases de vidrio, que ha alcanzado el 36% de los envases fabricados en España y el 80% de empleo de vidrio reciclado de promedio en sustitución de las materias primas en los hornos de vidrio hueco. En el subsector de vidrio plano el reciclaje alcanza el 22%, a pesar de no existir un sistema integrado de gestión y reciclaje de vidrio plano. El reciclado de vidrio tiene un doble efecto positivo sobre la reducción de emisiones de GEI. Por un lado, se requiere menor energía en el proceso de fabricación, dado que exige una menor temperatura para su fusión y, por otro, al reducir la materia prima empleada se reducen las reacciones químicas de descarbonatación que desprenden emisiones de CO_2.

La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España 2004-2012 (E4) considera que las posibilidades de aumento de la eficiencia energética del sector vidrio en los próximos años son reducidas. La tecnología aplicada en España es muy avanzada y similar a la implantada a nivel mundial, ya que las empresas de mayor tamaño son filiales de multinacionales líderes. Por otra parte, las mejoras tecnológicas sólo pueden introducirse rentablemente cuando finaliza la vida útil de los hornos y se procede a su reconstrucción, con plazos en torno a 12 años. Durante el período de vida útil de los hornos, las compañías vidrieras dedican esfuerzos importantes de I+D para la incorporación en la siguiente reconstrucción de las mejoras tecnologías existentes. La E4 estima ahorros posibles a 2012 de 2,72 Ktep/año en el vidrio plano, y de 5,71 Ktep/año en vidrio hueco.

Sin embargo, existe un importante potencial de mejora en cuanto a los volúmenes de reciclado. En el año 2002 los envases de vidrio reciclado en España representaban solamente un 36% frente a la media de la UE del 59%. El aumento de la tasa de reciclado de envases a valores europeos supondría para el sector del vidrio reducir en un 5% su consumo energético y, por tanto, sus emisiones de CO_2. Para alcanzar el objetivo es fundamental la participación ciudadana.

El sector opera con tecnología avanzada, similar a la de la implantada a nivel mundial, debido a la elevada participación de multinacionales en la producción española. El potencial de ahorros energéticos es reducido, habiéndose acometido considerables mejoras en los procesos de combustión y fabricación. El sector, sin embargo, introduce considerables mejoras tecnológicas cada vez que expira la vida útil de sus hornos. Además existe un potencial considerable de reducción de emisiones mediante el aumento del reciclaje de vidrio, que todavía no alcanza los niveles europeos.

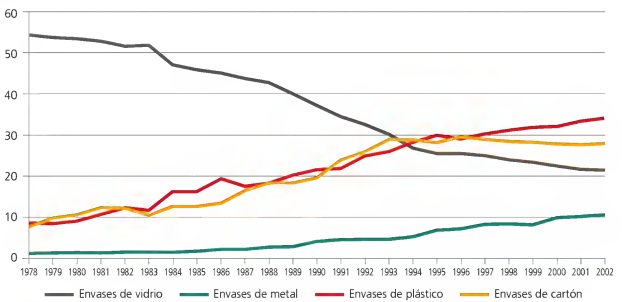
4.9.4. Capacidad de absorber costes

El sector vidriero debe acometer importantes inversiones en la mejora y reconstrucción de sus hornos, soportando elevados gastos por la amortización de sus equipos. Los costes energéticos también son también elevados, por lo que la capacidad de asumir nuevos costes es reducida. No obstante, se trata de un sector activo en la introducción de mejoras tecnológicas en sus procesos y la inversión en eficiencia energética dará lugar a reducciones futuras en sus costes.

4.9.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

El sector del vidrio para envases ha experimentado una reducción de sus precios debido a la elevada competencia con otros materiales alternativos y con los productos de vidrio importados. El vidrio hueco ha perdido cuota de mercado con respecto a otros materiales alternativos para envases, como el metal, plástico o cartón.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENVASES POR TIPO DE ENVASE (%)



Fuente: Anfevi. (no incluye consumo a granel).

De este modo, la repercusión a precios del coste de las inversiones para reducir emisiones o de la compra de derechos erosionaría la competitividad del sector.

Los vidrios utilizados para la construcción (vidrio plano, lanas minerales, fritas) han experimentado, sin embargo una demanda creciente, y ofrecen mayores posibilidades de aumentos de precios.

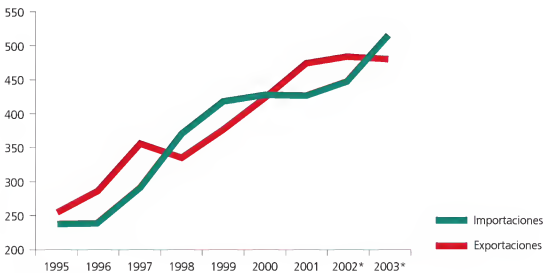
4.9.6. Grado de diferenciación del producto

El vidrio es un producto poco diferenciado, en el que el precio es un factor esencial en la decisión de compra.

4.9.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

El sector del vidrio presenta una balanza comercial equilibrada, en la se intercalan períodos de saldo positivo y negativo. Los volúmenes expuestos al comercio exterior no son muy significativos.

COMERCIO EXTERIOR VIDRIO (MILLONES DE EUROS)



Fuente: ICEX.

4.10. Sector papel

4.10.1. Tamaño de las empresas

El sector papelero comprende la producción de pasta de papel, papel y cartón. Según los datos de ASPAPEL (Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón) existen en España 15 fábricas de celulosa y 132 fábricas de papel, que generan en torno a 18.000 empleos directos y 90.000 indirectos.

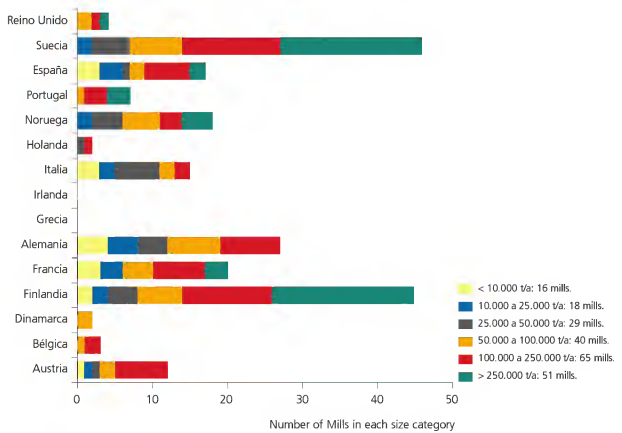
ASPAPEL, la Asociación Nacional de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón agrupa a las principales empresas españolas del sector de la celulosa y el papel. Cuenta con 43 empresas asociadas que suman el 95% de la producción de celulosa y el 80% de la producción de papel en España. ASPAPEL forma parte a su vez de la CEPI (Confederación de Industrias

Europeas del Papel), constituida por los países de la UE-15 excepto Luxemburgo y Grecia, más las Repúblicas Checa y Eslovaca, Noruega, Suiza, Polonia y Hungría.

En cuanto al volumen de facturación de la industria papelera española, alcanzó en el año 2002 4.200 millones de euros, situándose en una posición media-alta con respecto al conjunto de sectores afectados.

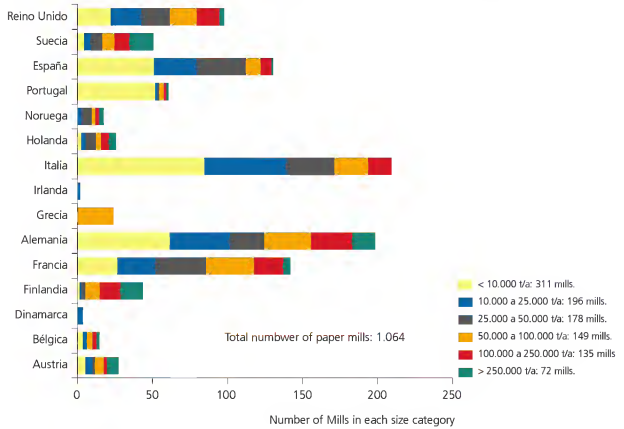
El sector agrupa a empresas de diversos tamaños: grandes empresas, medianas y pequeñas. Según datos de la CEPI, en el año 1996 la estructura dominante en la producción española de papel consistía en pequeñas instalaciones (con una producción menor a 10.000 toneladas anuales), con aproximadamente un 40% de las empresas, e instalaciones de tamaño medio (entre 10.000 y 50.000 toneladas de producción), con un 45% de las instalaciones. Por su parte, las instalaciones de pasta de papel mostraban mayor dimensión con aproximadamente un 40% de instalaciones con una producción menor a 50.000 toneladas anuales y un 60% con una producción mayor a dicha cantidad.

ESTRUCTURA DE TAMAÑOS DE LA INDUSTRIA DE PASTA DE PAPEL, 1996



Fuente: BREF industria pasta y papel, 2001.

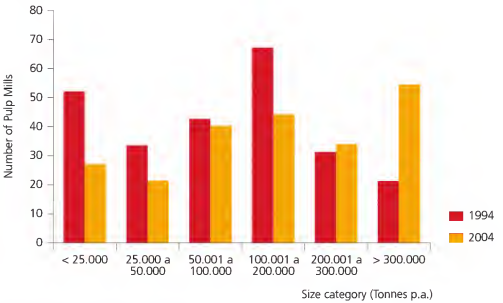
ESTRUCTURA DE TAMAÑOS DE LA INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE PAPEL, 1996



Fuente: BREF industria pasta y papel, 2001.

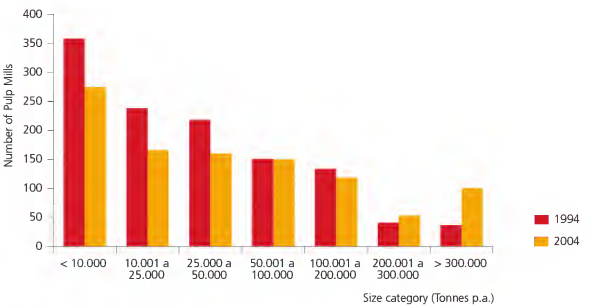
En los últimos años, sin embargo, tanto el sector español como el europeo han experimentado una tendencia a la concentración, con un aumento de las empresas de gran tamaño en detrimento de las pequeñas instalaciones. Algunas compañías han crecido invirtiendo en aumentos de la capacidad y otras consolidando un conjunto de fábricas pequeñas. En cuanto a la propiedad del capital, aunque hay presencia de empresas multinacionales, la mayoría de empresas son de carácter nacional.

NÚMERO DE FÁBRICAS DE PASTA DE PAPEL POR VOLUMEN EN LOS PAÍSES DE LA CEPI 1994-2004



Fuente: CEPI. Annual Statistics, 2004.

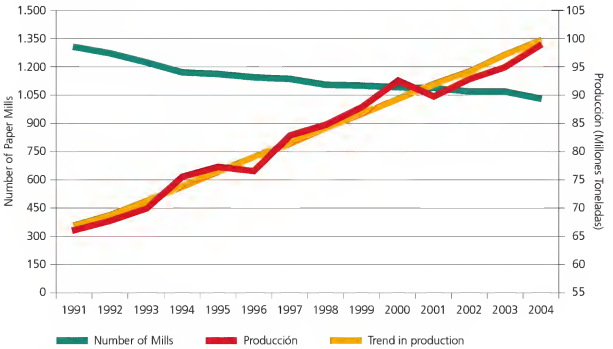
NÚMERO DE FÁBRICAS DE PAPEL POR VOLUMEN EN LOS PAÍSES DE LA CEPI 1994-2004



Fuente: CEPI. Annual Statistics, 2004.

Esta tendencia al aumento del tamaño de las instalaciones y la reducción de su número ha hecho que la producción aumente considerablemente, pese a la reducción progresiva del número de instalaciones de los países CEPI.

EVOLUCIÓN EN EL NÚMERO DE INSTALACIONES Y EL VOLUMEN DE PRODUCCIÓN DE LOS PAÍSES CEPI 1991-2004

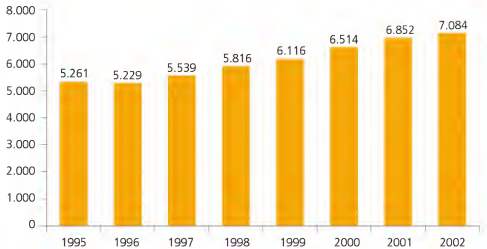


Fuente: CEPI. Annual Statistics, 2004.

El sector se caracteriza por un elevado grado de integración vertical, siendo las mismas empresas las que actúan como proveedores principales de materias primas.

El sector papelero se encuentra en expansión, con un crecimiento en la producción muy superior al del PIB nacional, alcanzando un aumento del 35% entre 1995 y 2002. El desfase aún existente entre consumo y producción supone para el sector un importante potencial de crecimiento. Además, el consumo per cápita presenta todavía un considerable diferencial con países de la UE como Italia o Francia, diferencial que se ha venido reduciendo progresiva y sostenidamente en los últimos años. Para atender el gran potencial de crecimiento del mercado interior y aumentar su creciente presencia en mercados exteriores el sector está realizando importantes inversiones en aumento de capacidad.

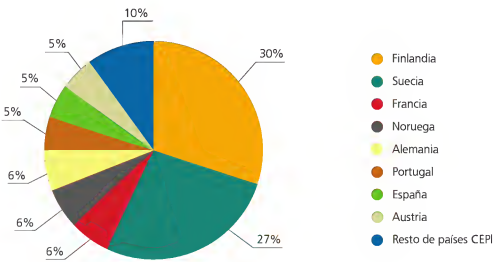
Producción de pasta y papel (miles de toneladas)



Fuente: Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética- Subsector pasta, papel e impresión, y ASPAPEL.

La producción española de pasta de papel supone un 5% de la de los países agrupados en la CEPI. Por su parte, la producción de pasta de papel de los países de la CEPI alcanza un 22% de la producción mundial.

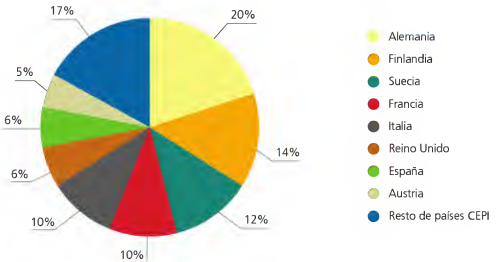
Distribución de la producción de pasta de papel en países CEPI 2004



Fuente: CEPI.

Por otra parte, la producción de papel española es un 6% de la producción de los países de la CEPI, mientras que la CEPI representa un 29% de la producción global de papel.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PAPEL EN PAÍSES CEPI 2004



Fuente: CEPI.

En el mercado español del papel participan un gran número de empresas. Aunque la mayor parte de los participantes son pequeñas y medianas empresas, hay una tendencia a la concentración del sector y al aumento de tamaño de las instalaciones, mediante la agrupación de instalaciones pequeñas, o la inversión en aumentos de capacidad. Con respecto a otros países europeos, se encuentra en una posición media en términos de volumen de producción. Su volumen de facturación es elevado, en comparación con otros sectores afectados (excepto los sectores de transformación de la energía), lo que da muestras de capacidad de asumir inversiones para la mejora tecnológica. Las empresas del sector son mayoritariamente de capital nacional y con poca presencia en el exterior.

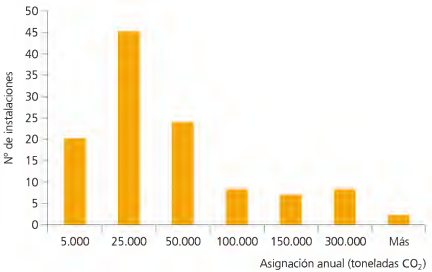
4.10.2. Cantidad e intensidad de emisiones

El sector papelero engloba a un 12% de las instalaciones afectadas por la normativa de comercio de emisiones y acumula tan sólo un 3% de las asignaciones del primer PNA. Un 57% de las instalaciones afectadas tienen asignaciones menores de 25.000 toneladas de CO_2 y un 78% de las instalaciones reciben asignaciones de menos de 50.000 toneladas. Junto con el sector de tejas y ladrillos, el papelero es el sector con menores asignaciones unitarias.

Las emisiones de CO_2 del sector papelero incluyen emisiones de combustión y emisiones de proceso. Las emisiones de combustión suponen un 93% del total. Las emisiones de proceso son debidas al uso de carbonatos como sustancias químicas complementarias en las fábricas de pasta de papel. Por su parte, las emisiones de

combustión se deben principalmente a las actividades de cogeneración, en las que se estiman emisiones en torno a 0,6 toneladas de CO_2 por tonelada de papel. ASPAPEL estima que un 86% de las emisiones del sector papelero se producen en los procesos de cogeneración.

DISTRIBUCIÓN ASIGNACIONES SECTOR PAPEL

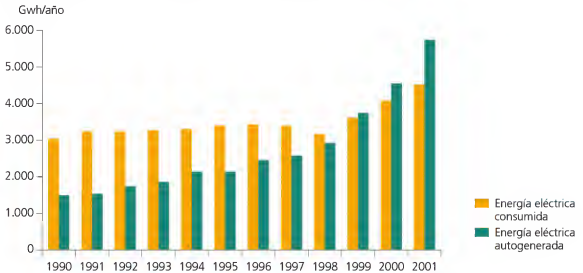


Fuente: Plan Nacional de Asignación 2005-2007 y elaboración propia.

El sector papelero es muy intensivo en el consumo de energía, el cual supone aproximadamente el 10% del consumo energético del sector industrial español. El consumo de energía se realiza en una doble vertiente: electricidad, para mover la maquinaria, y vapor, fundamentalmente para secar la pasta y el papel. Por razones de rentabilidad se han alcanzado altos niveles de eficiencia energética, principalmente mediante la cogeneración de energía y el empleo de energías limpias y renovables. La cogeneración, entendida como la producción en un mismo proceso de electricidad y calor, ahorra energía primaria y contribuye a mejorar la eficiencia energética. Además, al tratarse de una producción de electricidad descentralizada, cerca o en los centros de consumo, evita pérdidas e inversiones en las redes de transporte y distribución de electricidad, mejorando la calidad del sistema.

El 18% de la cogeneración nacional y un 2,8% de la electricidad generada en España procede del sector papelero. Asimismo, un 56% de la energía renovable producida industrialmente en España procede del sector del papel. La evolución de la cogeneración de electricidad en el sector desde 1990 permitió que desde el año 1999 se alcanzasen cifras de producción aproximadamente iguales al consumo sectorial total. En la actualidad, el sector papelero es un exportador neto de energía eléctrica.

Energía eléctrica cogenerada y consumida (en GW-h/año)



Fuente: ASPAPEL.

Estas inversiones para el aumento de la eficiencia energética han permitido que el sector consiga importantes reducciones en el consumo de energía. En 1991 eran necesarios como media 9,9 GJ para producir una tonelada (consumo unitario térmico + eléctrico neto), cifra que hoy se ha reducido hasta 8,6 GJ/t. De este modo, la industria papelera española se ha situado al mismo nivel que los países más competitivos y eficientes de Europa.

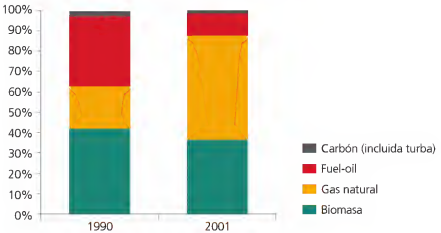
En lo que respecta a los combustibles utilizados, la evolución del uso de combustibles en el sector papelero se ha orientado en la última década hacia la sustitución del fuel y el carbón por el gas natural, acompañada simultáneamente de un mayor aprovechamiento extensivo de la biomasa.

La industria papelera española utiliza un 89% de combustibles limpios como el gas natural (51%) o renovables como la biomasa residual del proceso de fabricación (38%). El sector genera actualmente mediante cogeneración en torno al 50% del total de energía renovable a partir de biomasa producida industrialmente en España.

El cambio hacia combustibles más limpios ha venido determinado por el acceso a las redes gasistas y la internalización de los costes ambientales en el precio para el caso del fuel oil, pero es singularmente destacable el abandono del carbón en la estructura de combustibles del sector papelero español, lo que ha repercutido al alza en sus costes energéticos.

También se ha producido de hecho un mayor aprovechamiento relativo de la biomasa asociada a la producción de pastas, aunque la biomasa ha reducido su proporción en el ratio global de combustibles del sector, debido exclusivamente al menor peso relativo de la producción de pasta sobre el global de producción de pasta y papel.

Composición del consumo de combustibles



Fuente: ASPAPEL.

El sector papelero cuenta con un volumen reducido de emisiones por instalación. Se trata de un sector intensivo en el consumo de energía, pero es también un sector de alta eficiencia energética, en el que la mayoría de las emisiones proceden de la combustión de energía en actividades de cogeneración. En términos de consumo específico de electricidad y calor por tonelada producida, se encuentra en los primeros puestos de eficiencia de los países europeos. Destaca asimismo la sustitución de combustibles que se ha acometido a favor de combustibles limpios como el gas natural y renovables, como la biomasa.

4.10.3. Capacidad de mejora de procesos

Las inversiones realizadas en los últimos años han permitido la modernización y redimensionamiento de las plantas de producción, con la consiguiente mejora de la productividad y la competitividad. En el periodo 1994-2001, la productividad en el sector papelero creció más de un 92%, duplicando prácticamente el incremento logrado en sectores afines y la media de la industria, que se sitúa en torno al 50%.

Como consecuencia de las acciones que el sector viene realizando en materia de eficiencia energética, existe un potencial reducido de mejora en este sentido. La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España 2004-2012 estimaba un potencial de ahorro energético a 2012 de un 0,83%, frente al potencial mucho más elevado del total de la industria, de un 4,8%. Dicho documento constataba que la mayor parte de las medidas económicamente viables de eficiencia energética sobre consumos finales ya habían sido identificadas y acometidas por las empresas papeleras. De acuerdo con dicho documento, las posibilidades de ahorro energético dentro del sector se centran fundamentalmente en empresas de tamaño pequeño y medio, si bien deben realizarse esfuerzos económicos en general elevados, a cambio de ahorros relativos medios. Las posibilidades de

ahorro energético en las empresas de tamaño grande requieren esfuerzos económicos elevados y dan lugar a unos ahorros relativos bajos.

El sector puede, no obstante, acometer un conjunto de medidas para reducir sus emisiones, como identifica ASPAPEL en su documento "Contribución inicial del Sector Papelero a la Reducción de Emisiones de CO_2 en España":

- Fomento de la Cogeneración en el Sector Pasta y Papel. Se propone avanzar aún más en la cogeneración. La cogeneración supone un aumento de las emisiones directas del sector, pero implica una disminución de las emisiones globales, ya que evita emisiones al sector de generación eléctrica, dando lugar a una disminución neta por la mayor eficiencia en la generación.
- Plan Sectorial de Eficiencia Energética 2003-2012 en el Sector de Pasta y Papel: medidas varias de eficiencia energética y de proceso aplicables principalmente a las empresas de pequeño y mediano tamaño.
- Plan de sustitución de combustibles periodo 2003-2012 en Sector de Pasta y Papel: sustitución de carbón, fuel y petróleo por gas natural. Existe además un elevado potencial de valorización energética de residuos producidos en la fabricación de pasta y papel, tanto en residuos de biomasa, como en residuos con origen en la materia prima papel reciclado, y que podría cambiar significativamente la estructura de combustibles utilizados por el sector.
- Elevar la tasa de recuperación y reciclaje de papel en España. Actualmente hay una elevada implantación del reciclaje. La industria papelera española utiliza anualmente como materia prima 3,9 millones de toneladas de papel recuperado para una producción total de 4,8 millones de toneladas de papel nuevo. El sector ha incrementado el reciclaje en un 75% en la última década, con lo que se realiza un total aprovechamiento de las fibras de celulosa procedentes de la madera y se evita el impacto del depósito en vertedero. No obstante, pese a su importante incremento, el papel recuperado en nuestro país sigue siendo insuficiente para cubrir la creciente capacidad recicladora de la industria papelera española. El sector se ve obligado a importar anualmente alrededor del 14% de su consumo total de papel recuperado.
- Incremento de plantaciones forestales sostenibles de crecimiento rápido ligadas a la industria de pasta y papel, aumentando de esta manera la masa de sumideros forestales de CO_2.

Las inversiones acometidas en los últimos años han dado lugar a un sector muy eficiente en el consumo energético. Por la importancia de las economías de escala, las mayores posibilidades de ahorro energético se dan en las pequeñas y medianas empresas, pero el coste de las medidas necesarias es, en general, elevado.

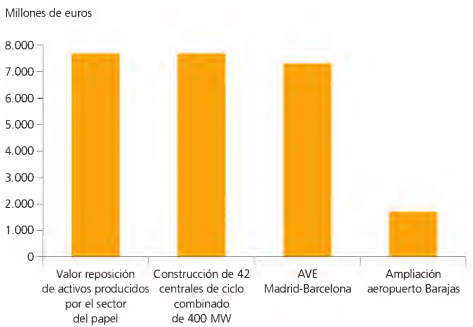
4.10.4. Capacidad de absorber costes

El sector del papel actúa con márgenes netos sobre el precio de venta reducidos, en torno al 8%.

Se trata de un sector muy intensivo en capital, que necesita de grandes inversiones para atender tanto al permanente desarrollo tecnológico como al crecimiento del consumo. El valor de reposición de los activos productivos del sector en España se cifra en torno a 7.600 millones de euros.

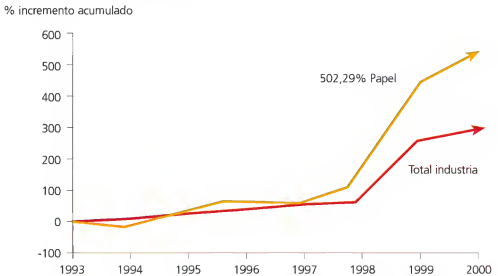
El sector viene realizando en los últimos años un gran esfuerzo inversor tanto en nuevas máquinas como en la renovación de las ya existentes. Todo ello se traduce en aumento de la capacidad y una mejora en las características de los papeles fabricados.

INDUSTRIA DE CAPITAL INTENSIVO



Fuente: ASPAPEL.

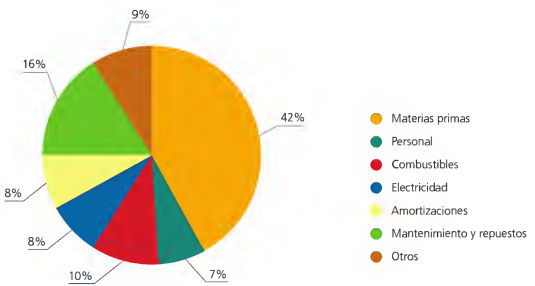
EVOLUCIÓN DE LAS INVERSIONES



Fuente: ASPAPEL.

Se considera que existe poca capacidad de absorber nuevos costes, ante una estructura de costes dominada por el coste de las materias primas, las amortizaciones de activos y el mantenimiento y reposición del capital:

ESTRUCTURA DE COSTES PASTA Y PAPEL 2001



Fuente: E4, Subsector pasta, papel e impresión.

El sector papelero opera con márgenes reducidos de explotación. Su estructura de costes se encuentra dominada por los costes de reposición y mantenimiento de equipos, amortizaciones y coste de las materias primas. Se considera que existe poca capacidad para asumir costes adicionales.

4.10.5. Capacidad de trasladar a precios el impacto en costes

El precio de los productos de pasta y papel se caracteriza por su extrema volatilidad, principalmente como consecuencia de la sobreproducción o de las caídas temporales de la demanda. Estas variaciones de precios no son iguales en todos los productos de pasta y papel. Cuanto más cercana se encuentra una empresa al consumidor final, menores son las variaciones de precios, así el precio de la pasta de papel es mucho más volátil que el del papel terminado. Asimismo, a menor tamaño del consumidor final y menor cuantía de cada transacción, menores son las variaciones. También, el mayor grado de especialización del papel permite con mayor facilidad aumentos de precios.

Las posibilidades de trasladar a precios el impacto en costes se ven reducidas por la gran competitividad internacional. El papel, por su peso y volumen reducido, es un producto capaz de soportar costes de transporte de largas distancias, de modo que aumentos en los precios reducirían la capacidad exportadora del papel nacional y supondrían un incremento de las importaciones.

Las posibilidades de trasladar a precios el impacto en costes se ven reducidas por la elevada competencia internacional. Esta capacidad de aumentar los precios es mayor en el caso de los papeles más especializados y en aquellos productos en que la empresa productora está más cercana al consumidor final (por ejemplo, papel de impresión y escritura).

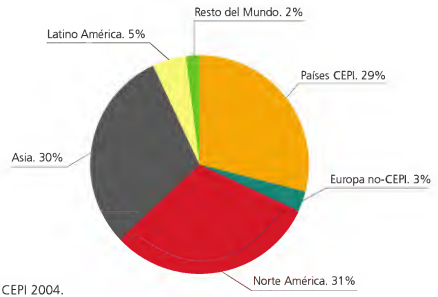
4.10.6. Grado de diferenciación del producto

El papel es un producto con un elevado grado de diferenciación, con 36 variedades de celulosa y cerca de 500 variedades de papeles que sirven a más de 300 usos finales. El sector puede aprovechar la diferenciación ecológica que supone el papel reciclado, menos emisor de CO_2, aplicando una prima a su venta. Además, las nuevas tendencias de contratación ambiental favorecen el consumo de dicho papel en empresas y administraciones públicas.

4.10.7. Volumen de las exportaciones y principales competidores internacionales

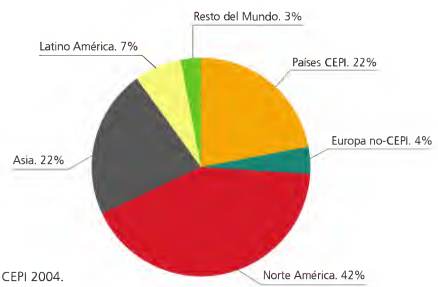
El sector papelero se desarrolla en un mercado globalizado en el cual el producto es capaz de soportar costes de transporte de largas distancias, por lo que está sujeto a dura competencia internacional. No obstante, al tratarse de un sector intensivo en capital y que requiere continuas mejoras tecnológicas, se encuentra ubicado en países desarrollados de la Unión Europea y Norteamérica, con una creciente participación del mercado asiático.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PAPEL 2003



Fuente: CEPI 2004.

PRODUCCIÓN MUNDIAL DE PASTA DE PAPEL 2003

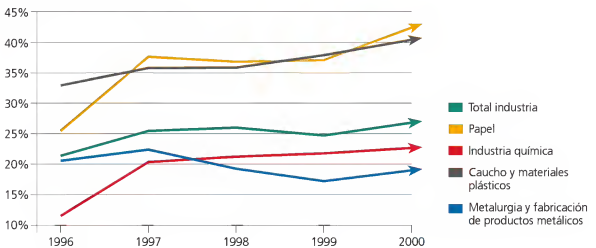


Fuente: CEPI 2004.

El volumen de facturación del sector español depende en gran medida del comercio exterior. Así, las exportaciones españolas de papel representaron un 34% de la producción en 2003, y las de celulosa algo más de un 50%. El 80%, de estas exportaciones tienen por destino la Unión Europea. España es de hecho el cuarto exportador de celulosa de la Unión Europea, y el sexto del mundo.

El importante peso de las exportaciones en la facturación del sector es, además, una tendencia creciente, pasando del 26% en 1996 al 43% en el año 2000 mientras para la media de la industria este ratio permanecía estable en torno al 25%.

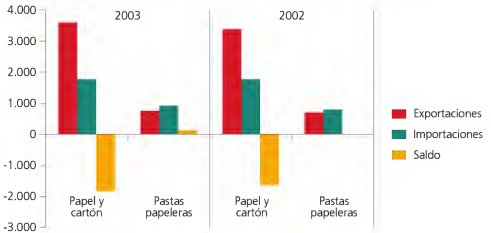
EVOLUCIÓN EXPORTACIONES



Fuente: ASPAPEL.

A pesar de la importancia de las exportaciones, el saldo comercial del subsector de papel y cartón es netamente importador. El subsector de pasta de papel arroja un saldo netamente exportador. En ambos casos, el principal origen y destino de las importaciones y exportaciones son los países de la Unión Europea.

Comercio exterior pasta, papel y cartón (miles de toneladas)



Fuente: ASPAPEL.

El sector de pasta de papel, papel y cartón es muy dependiente del comercio exterior. Sus exportaciones representan un 30% de la producción y papel y un 50% de la producción de celulosa. El saldo comercial total es no obstante, netamente importador. El principal destino y origen del comercio exterior son los países de la Unión Europea, por lo que la entrada en vigor del comercio de derechos de emisión supone una amenaza similar a la de sus principales competidores. Sin embargo, se trata de un sector fácilmente transportable, y con un gran porcentaje de la capacidad productiva instalada en países no afectados por normativa de comercio de emisiones, principalmente Estados Unidos y los países asiáticos.

4.11. Conclusiones: Sensibilidad al impacto sobre la competitividad de cada sector afectado

La tabla adjunta resume los resultados del análisis sectorial previo. Se muestra, para cada sector, su vulnerabilidad (o riesgo de pérdida de competitividad) ante los nuevos retos que implica la normativa de comercio de emisiones. Para ello, se valoran los siete atributos analizados previamente:

- Tamaño del sector.
- Cantidad e intensidad de emisiones.
- Capacidad de mejora de procesos para la reducción de emisiones.
- Capacidad de absorber costes.

- Capacidad de repercutir a precios el aumento de costes.
- Diferenciación del producto.
- Comercio exterior.

Cada atributo se valora con una escala del 1 al 3, en la que 1 significa poco vulnerable y 3 muy vulnerable. Para obtener la valoración final se realiza una suma ponderada de las valoraciones de cada atributo, otorgando una ponderación de 1 a los atributos de tamaño, cantidad e intensidad de emisiones, capacidad de reducción de emisiones e importancia del comercio exterior, y una ponderación menor, de 0,7, a los atributos de capacidad de absorber costes, capacidad de repercutir a precios y diferenciación del producto.

El análisis permite diferenciar tres grupos de sectores en función de su sensibilidad ante los impactos de la normativa de comercio de emisiones:

- Sectores de sensibilidad baja. Dentro de esta categoría se encuentran los sectores de Electricidad y Refino. A pesar sus elevadas emisiones por instalación, se trata de sectores en los que cada empresa ostenta un gran poder de mercado, por tratarse de sectores muy concentrados en torno a un número reducido de empresas. Dicho poder de mercado indica capacidad de repercutir a precios el aumento de costes que derive de la adaptación al comercio de emisiones. Asimismo, las empresas de ambos sectores disponen de suficiente holgura financiera para asumir un aumento de costes. Por otra parte, la competencia internacional no supone riesgos de pérdida de competitividad en ninguno de los casos. Se trata además de dos de los sectores más eficientes en cuanto a emisiones por facturación.
- Sectores de sensibilidad media. En este grupo se encuentran los sectores de cemento, vidrio y tejas y ladrillos. Dichos sectores muestran una sensibilidad elevada en algunos de los criterios valorados, la cual es compensada por su menor sensibilidad en otros factores, tales como la menor importancia del sector exterior, una intensidad de emisiones menor a la de los demás sectores o un elevado tamaño de las empresas.
- Sectores de sensibilidad alta. Pertenecen a esta categoría los sectores siderúrgico, de la cal, azulejos y baldosas y pasta y papel. En el caso de los sectores siderúrgico, papelero y de azulejos y baldosas contribuye especialmente a esta vulnerabilidad su elevada dependencia del sector exterior, que hace que exista poco margen de maniobra para aumentar los precios ante aumentos de los costes. El sector azulejero además se ve constreñido por el reducido tamaño de las empresas que lo integran, el sector siderúrgico por su reducida capacidad de asumir nuevos costes y el papelero por su poca capacidad de realizar mejoras tecnológicas debido a la elevada implantación de la cogeneración y las tecnologías eficientes. Además, el sector de azulejos y baldosas se

encuentra entre los más eficientes en función de sus emisiones por facturación y por empleado, inferiores a las de la mayor parte de sectores afectados. Por su parte, el sector de la cal es especialmente sensible por el reducido tamaño de sus instalaciones y su reducido poder de mercado. Además, el elevado porcentaje de emisiones de proceso indica una limitada capacidad de reducir sus emisiones. Al contrario que el sector azulejero, la industria de la cal es de las más ineficientes por sus emisiones por empleado y por facturación, las cuales son superiores a las de la mayor parte de sectores afectados.

	Ponderación	Electricidad	Refino	Cemento	Siderurgia	Cal	Tejas y ladrillos	Azulejos y baldosas	Vidrio	Papel
Tamaño	1	1	1	1	1	3	3	3	1	2
Intensidad de emisiones	1	3	3	3	2	2	1	1	1	1
Capacidad mejora procesos	1	1	2	3	2	2	2	2	2	3
Capacidad absorber costes	0.7	1	1	2	3	3	3	2	3	3
Capacidad repercusión a precios	0.7	1	1	1	3	3	3	3	2	3
Diferenciación del producto	0,7	1	1	3	3	3	2	2	2	2
Comercio exterior	1	1	1	2	3	1	1	3	2	3
Puntuación final		8	9	13	14	14	13	14	11	15
Sensibilidad		Baja	Baja	Media	Alta	Alta	Media	Alta	Media	Alta

Copyrighted material

Impacto del comercio de emisiones en los sectores industriales

El análisis del impacto de la normativa de comercio de emisiones en los sectores industriales se basa en el trabajo de campo descrito en el apartado metodológico incluido en la introducción del presente estudio. El trabajo de campo cuantitativo ha consistido en la realización de 229 encuestas telefónicas basadas en un Cuestionario de Empresas Afectadas, realizadas en junio de 2005. La persona de contacto ha sido el responsable de la gestión de las emisiones de GEI de cada empresa afectada por la normativa de comercio de emisiones. En el 57% de los casos dicha persona ocupa el cargo de Director de Medio Ambiente, y en el 34% de los casos, se trata del responsable jurídico de la empresa.

El objetivo de las entrevistas realizadas ha sido:

- Estimar y cuantificar los impactos del régimen de comercio de derechos de emisión sobre la competitividad y el empleo de las empresas afectadas.
- Conocer las actividades que están realizando las empresas para hacer frente a dichos impactos estimados.

En general se aprecia un desconocimiento relevante de los impactos a largo plazo de las nuevas obligaciones derivadas del esquema de comercio de emisiones. Las empresas contactadas, por lo general, no han sido capaces de cuantificar el incremento en costes que derivará del nuevo escenario, ni las consecuencias que tendrá para el empleo. Sus estimaciones se refieren a impactos inmediatos en la cuenta de resultados y el empleo. Dicha incertidumbre se debe, en gran parte, a que las encuestas se realizaron a mediados del primer año de entrada en vigor del régimen de comercio de derechos de emisión, cuando todavía no existían datos reales de cobertura de la asignación ni se había preparado el PNA II para el período 2008-2012 que aseguraba la continuidad del régimen.

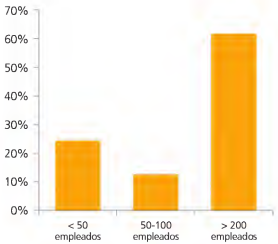
A continuación se presenta el resultado del trabajo de campo por cada sector, incluyendo un subapartado final de conclusiones. El análisis se basa en las respuestas, agregadas por sectores, a las preguntas del cuestionario, para las cuales se incluyen gráficos de resultados.

5.1. Sector eléctrico

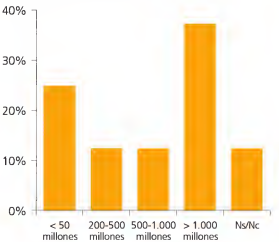
5.1.1. Descripción de la muestra

Se han realizado entrevistas a un total de 8 empresas del sector de generación de electricidad. La muestra incluye a cinco generadoras de gran tamaño y a tres de menor tamaño.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



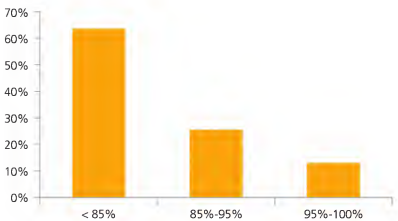
¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.1.2. Grado de cobertura de las emisiones por los derechos asignados

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

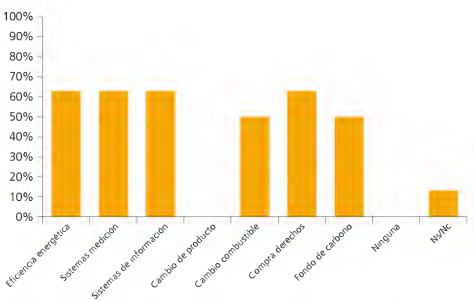
La asignación de derechos de emisión realizada al sector eléctrico para el período 2005-2007 ha sido insuficiente para cubrir todas las emisiones del sector. Así, un 62,5% de las empresas encuestadas manifestaba que dicha asignación cubriría menos del 85% de sus necesidades para el período.

Con una asignación anual menor al 85% de las emisiones previstas para el período 2005-2007 en la mayoría de los casos, las necesidades de derechos del sector eléctrico podrían superar los 15 millones de toneladas de carbono anuales. Con los precios actuales, en torno a 10 € la tonelada de carbono, el coste total de compra de derechos para el sector eléctrico ascendería a 150 millones de euros/año.

Dicha estimación previa se ajusta a los primeros datos de cobertura publicados en el informe de emisiones verificadas a 2005. Según dicho informe, la cobertura de las centrales de generación con carbón sería del 81,7%, la de generación con fuel de tan sólo un 25,3% y la generación extrapeninsular conseguiría derechos por un 93,75% de las emisiones realizadas.

5.1.3. Medidas de adaptación

Ante dicha asignación de derechos, insuficiente para cubrir sus emisiones del período, el sector eléctrico está emprendiendo un conjunto de actividades para poder cumplir con sus obligaciones relativas a la normativa de comercio de derechos de emisión. La figura adjunta muestra las diferentes medidas que se pueden llevar a cabo junto al porcentaje de empresas del sector que las están llevando a cabo.



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Se observa que el sector está emprendiendo activamente un gran número de medidas para adaptarse a la nueva normativa. El porcentaje de empresas del sector emprendiendo

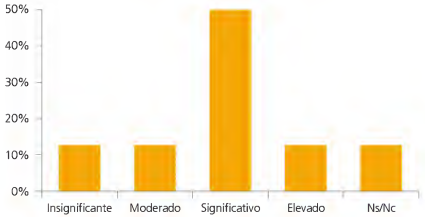
las medidas de adaptación se ve reducido por las tres empresas generadoras de menor tamaño incluidas en la muestra, con una menor actividad en este sentido. A continuación se enumeran dichas medidas:

- **Eficiencia energética.** Se está llevando a cabo la sustitución de centrales de generación obsoletas, menos eficientes, por nuevas centrales, principalmente ciclos combinados, más eficientes en la generación.
- **Sistemas de medición de emisiones.** Se están incorporando equipos de control de emisiones en las plantas generadoras para monitorizar las reducciones obtenidas.
- **Sistemas de información.** Se están implantando sistemas de información para el control de las emisiones, o adaptando los sistemas de información existentes a las nuevas necesidades de gestión de derechos de emisión, inversiones en fondos de carbono, etc.
- **Cambio de combustible.** El sector está sustituyendo combustibles con alto contenido en carbono o menor eficiencia en la combustión (fuel, carbón nacional) por combustibles con menor contenido en carbono o mayor eficiencia en la combustión (gas natural, carbón importado).
- **Compra de derechos.** La mayoría de empresas eléctricas reconoce que, a pesar de sus esfuerzos de reducción necesitará adquirir derechos de emisión en el mercado, para cubrir su déficit de cobertura de emisiones en el período 2005-2007.
- **Fondos de carbono.** El 50% de las empresas eléctricas ha manifestado su interés por dicho instrumento. Los fondos de carbono son instrumentos de inversión colectiva para proyectos de inversión orientados a la consecución de créditos de carbono (proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio o de Aplicación Conjunta en el marco del Protocolo de Kioto). Los capitales aportados al fondo se destinan a la realización de proyectos que consigan reducciones de emisiones que serán independientemente verificadas y certificadas, para ser luego transferidas al patrimonio del Fondo. El Fondo aporta una financiación total o parcial al proyecto a cambio de recibir la titularidad sobre las reducciones de emisiones.

5.1.4. Impactos en la competitividad

La mayor parte de empresas del sector reconoce que el impacto de la nueva normativa de cambio climático sobre su cuenta de resultados será significativo. El sector eléctrico deberá asumir la mayor parte de las reducciones de emisiones fijadas para los sectores industriales afectados, habiendo obtenido una asignación de derechos en la mayoría de los casos inferior al 85% de las emisiones previstas para el período 2005-2007. La implantación de las medidas necesarias para la reducción de emisiones anteriormente descritas y la compra de derechos de emisión cuando la reducción no sea suficiente, supondrán unos costes significativos para las empresas eléctricas, que incidirán en su cuenta de resultados.

¿Cómo calificaría el impacto económico sobre su cuenta de resultados de la adaptación a la normativa de cambio climático?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Reducción de beneficios

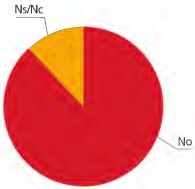
Reducción de producción

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

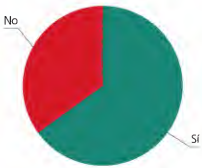
La mitad de las empresas eléctricas prevé una **reducción de beneficios** como consecuencia del aumento de costes que implicará las medidas de adaptación a la normativa de cambio climático.

Un 50% de las empresas ha indicado que la **reducción de la producción** de electricidad procedente de combustibles fósiles será una de las consecuencias de la normativa de cambio climático. Se interpreta que esta reducción será consecuencia de las políticas de gestión de la demanda previstas para reducir el consumo eléctrico de los usuarios o la sustitución de producción eléctrica mediante el uso de combustibles fósiles por la producción de origen renovable.

Reducción de plantilla



Incremento de los precios de venta



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La **reducción de la plantilla** no se concibe como una medida para compensar el aumento en costes esperado. Así, ninguna de las empresas consultadas considera esta posibilidad, por lo que el esquema de comercio de emisiones no se espera que tenga un impacto negativo en el empleo del sector eléctrico.

Sin embargo, tampoco se espera un impacto positivo, ya que la mayor parte de las empresas entrevistadas ni han contratado ni prevén contratar personal adicional para hacer frente a las obligaciones derivadas de la normativa.

La mayoría de las empresas eléctricas manifiesta su **intención de repercutir a precios** el aumento en costes que derive de las obligaciones relacionadas con la mitigación del cambio climático. De este modo, los impactos de la normativa se trasladarán a todos los sectores de la economía, y especialmente a los sectores industriales intensivos en el consumo eléctrico.

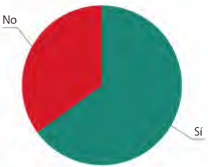
En consecuencia, dichos sectores, en su mayoría también afectados por el comercio de emisiones, deberán asumir aumentos de costes en dos vertientes: el precio de la electricidad y las medidas de adaptación a la normativa derivada del cambio climático.

Deslocalización

Cese de actividad

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La **deslocalización** no es una alternativa para la reducción de costes en el sector eléctrico, que debe cubrir la demanda interna del territorio en que se ubica. Sí que pueden acaecer fenómenos de deslocalización regional por el cierre de ciertas centrales con altos ratios de emisión de CO_2 y su sustitución por otras de menor intensidad de emisión (ciclos combinados) en otras regiones de la geografía nacional.

La mitad de las empresas consultadas consideran el **cese de actividad** como un impacto derivado de la adaptación a la nueva normativa. Esta opción se interpreta como el cese de actividad de las centrales de generación más obsoletas y emisoras de GEI, a favor de nuevas centrales más eficientes y menos emisoras, principalmente ciclos combinados y energías renovables.

Ante la nueva situación que La mayoría de las empresas eléctricas esperan una **pérdida de competitividad**, como consecuencia del mayor coste de generación de electricidad derivado de la normativa de cambio climático. Los nuevos costes incluyen la compra de derechos, la renovación de centrales, la utilización de combustibles más caros o la mayor implantación de energías renovables con mayor coste de producción de electricidad que las centrales tradicionales.

En definitiva, el sector eléctrico, calificado en el análisis sectorial previo como un sector poco vulnerable al impacto de la normativa de comercio de emisiones, deberá asumir el grueso de los esfuerzos de reducción de emisiones de CO_2 de los sectores afectados. Las reducciones exigidas al sector eléctrico cuadriplican a las del conjunto de los demás sectores afectados. Por tanto, el coste económico que deberá asumir el sector eléctrico será muy superior al del resto de sectores industriales. Gran parte de las empresas eléctricas esperan pérdidas de competitividad y reducciones en sus beneficios como consecuencia de la política de cambio climático.

Dicho coste se repercutirá al conjunto de sectores económicos mediante un aumento de los precios de la electricidad, como han manifestado la mayor parte de las empresas con-

sultadas en este estudio. Los sectores más afectados serán los más intensivos en el consumo eléctrico, entre los cuales se encuentran el resto de industrias afectadas por el comercio de derechos de emisión.

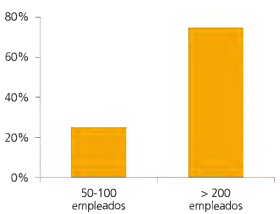
No obstante, la normativa de comercio de derechos de emisión no se traducirá meramente en un incremento de los costes de generación, sino que previsiblemente dará lugar a una transformación del sector eléctrico, impulsando la promoción de centrales más eficientes en la generación que sustituyan a las más obsoletas, de fuel y carbón, y de la generación a partir de renovables. Asimismo, se impulsarán políticas de gestión de la demanda que promuevan una mayor eficiencia energética en los usuarios. Dichos impactos conducirán previsiblemente a mejoras de la competitividad del sector eléctrico en el largo plazo y a la reducción de la intensidad energética de la economía española.

5.2. Sector refino

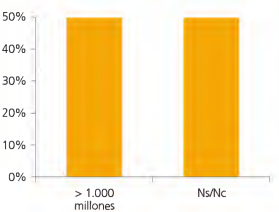
5.2.1. Descripción de la muestra

La muestra consta de 4 empresas, entre las que se encuentran las tres empresas propietarias de las refinerías ubicadas en España y una empresa de menor tamaño fabricante de asfaltos.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



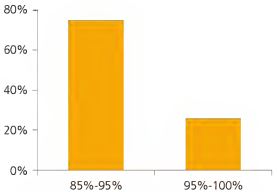
¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.2.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

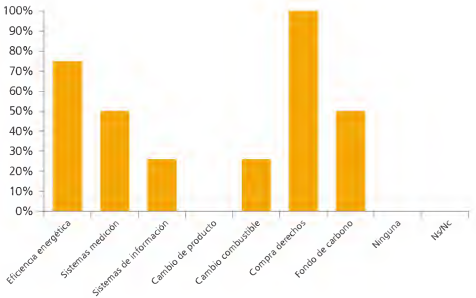
Tres de las empresas encuestadas consideran que la asignación realizada para el período 2005-2007 cubre entre el 85% y el 95% de sus emisiones. Una empresa estima una mayor cobertura, entre el 95% y el 100% de sus necesidades para el período.

Con una cobertura estimada algo inferior al 95% de las emisiones estimadas para el período, las necesidades anuales de derechos del sector refino ascenderían a 850.000 toneladas de CO_2. Considerando un precio de 10 euros por tonelada de CO_2, el coste de la compra de derechos para el sector refino podría ascender a 8,5 millones de euros.

El primer informe de verificación de emisiones a 2005 muestra una cobertura superior a la estimada por las empresas encuestadas, que alcanzaría el 98,6% de las emisiones reales, por lo que el coste de la compra de derechos sería significativamente inferior al inicialmente planteado.

5.2.3. Medidas de adaptación

La gráfica adjunta muestra que las empresas del sector refino están emprendiendo una gran variedad de actividades para adaptarse a la nueva normativa de comercio de derechos de emisión.



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Las medidas que se están implantando o se prevé implantar para cubrir el déficit de derechos de emisión previamente estimado son las siguientes:

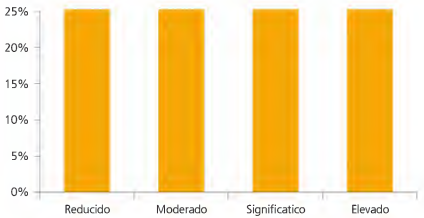
- **Eficiencia energética.** Un 75% de las empresas del sector manifiestan estar llevando a cabo o tener la intención de emprender medidas de eficiencia energética. La mayor parte del consumo energético de las refinerías es térmico. La compra de electricidad a la red supone únicamente el 20% de las necesidades energéticas del proceso. El sector está aplicando medidas de eficiencia para reducir estos consumos energéticos en la producción mediante, por ejemplo, recuperación de energía, mejoras de catalizadores, mayor eficiencia en la producción de hidrógeno y técnicas de conservación energética.
- **Sistemas de medición.** Han sido implantados o se prevé su implantación por un 50% de las empresas, con objeto de controlar las emisiones de los procesos.
- **Sistemas de información.** La implantación de nuevos sistemas de información o adecuación de los mismos a las exigencias del comercio de emisiones se ha considerado únicamente por una empresa del sector.
- **Cambio de combustible.** El cambio de combustible, a favor de combustibles menos intensivos en CO_2 ha sido considerado únicamente por una de las empresas del sector. Este hecho contrasta con el creciente interés en España por el uso de biocarburantes (biodiésel y bioetanol).
- **Compra de derechos.** Todas las empresas entrevistadas coinciden en que, para cumplir con sus obligaciones deberán comprar derechos de emisión en el mercado, que cubran el déficit de asignación anteriormente estimado.

- **Fondo de carbono.** La participación en fondos de carbono, un instrumento de inversión en proyectos generadores de créditos de carbono, es considerada por la mitad de las empresas entrevistadas.

5.2.4. Impactos en la competitividad

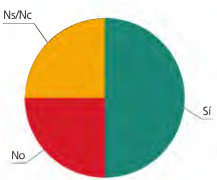
Las empresas del sector refino expresan opiniones heterogéneas con respecto al impacto esperado sobre sus cuentas de resultados. Se obtienen así cuatro respuestas diferentes, como muestra el gráfico adjunto.

¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?

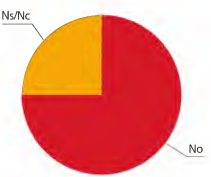


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

REDUCCIÓN DE BENEFICIOS



REDUCCIÓN DE PRODUCCIÓN



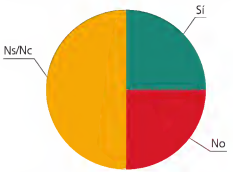
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La mitad de las empresas consultadas esperan una **reducción de beneficios**, como consecuencia de los costes de adaptación al comercio de derechos de emisión.

No se espera que la demanda de los productos del refino disminuya y por tanto, la **reducción de producción** no es un impacto esperable.

Reducción de plantilla

Incremento de los precios de venta



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

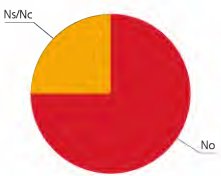
La mitad de las empresas consultadas no espera **reducciones de plantilla** para compensar el aumento de costes estimado. El resto de empresas desconoce si deberán reducir el personal.

Tampoco se esperan contrataciones de personal relacionadas con el cumplimiento de las obligaciones de cambio climático.

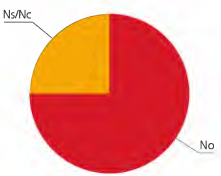
No existe una opinión clara en cuanto al **incremento de los precios de venta**, ya que la mitad de las empresas entrevistadas no han proporcionado dicha información, y las dos restantes difieren en sus posturas.

Como quedó manifiesto en el análisis sectorial, las refinerías españolas tienen el suficiente poder de mercado como para acometer incrementos de precios, pero tienen dificultades para llevar a cabo dicho aumento por su fuerte dependencia de la cotización internacional y del gravamen al producto. Los incrementos en los precios del combustible deben realizarse con cautela por su impacto para la economía y el empleo.

Deslocalización



Cese de actividad



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La **deslocalización** de las actividades y el **cese de actividad** no son impactos probables, según la opinión de la mayor parte de las empresas.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

No hay coincidencia en cuanto a las estimaciones de **pérdida de competitividad**. La mitad de las empresas considera que la adaptación a la normativa de cambio climático no supondrá pérdidas de competitividad, y el resto de empresas sí esperan impactos en este sentido.

Dada la mínima capacidad mundial excedentaria actual de las refinerías, no existe una fuerte competencia internacional, lo que reduce la vulnerabilidad ante dichas pérdidas de competitividad estimadas por algunas empresas.

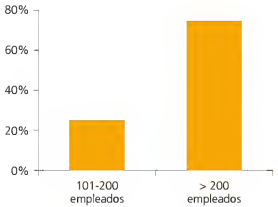
El sector refino, deberá asumir gran parte de las reducciones de emisiones del sector industrial, aunque muy por debajo del sector eléctrico. Se esperan reducciones de beneficios y pérdidas de competitividad en la mitad de las empresas consultadas. Sin embargo, el sector español de refino se considera, junto al eléctrico, como poco sensible frente a dichos impactos esperados, por su tamaño y fortaleza financiera, así como por no existir un riesgo de desplazamiento de sus productos por los productos de terceros países. Asimismo, el sector espera emprender medidas de eficiencia energética que redundarán en ahorros de costes en el medio/largo plazo.

5.3. Sector cemento

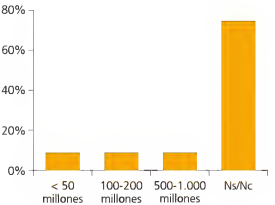
5.3.1. Descripción de la muestra

La muestra analizada incluye a un total de 12 empresas cementeras de gran tamaño. Un 25% de la muestra tiene entre 101 y 200 empleados, y el 75% restante, más de 200 empleados. Las cifras de facturación no han sido proporcionadas por un 75% de las empresas.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



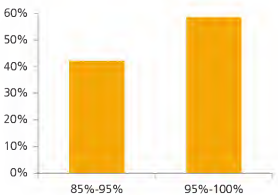
¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.3.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La asignación realizada ha sido comparativamente más generosa que en otros sectores afectados . En torno al 58% de las empresas considera que cubre entre el 95% y el 100% de las emisiones estimadas para el período 2005-2007. El 42% restante estima que las emisiones cubiertas por los derechos asignados se encuentran en un intervalo entre el 85% y el 95%.

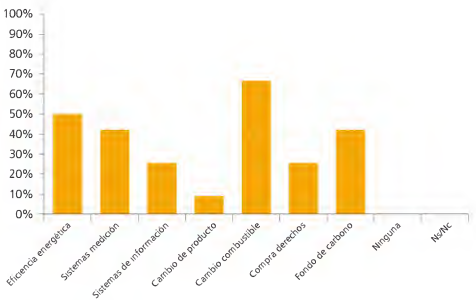
Con una asignación media estimada superior al 95% de las emisiones, el sector cementero necesitaría aproximadamente 730.000 toneladas de CO_2 anuales. A 10 € la

tonelada de carbono, se estiman unos costes anuales por la compra de derechos de CO_2 en torno a 7,3 millones de euros.

El primer informe de verificación para el año 2005 ha mostrado que la asignación al sector cemento en su conjunto para el primer año del comercio de emisiones ha sido ligeramente superior al 100%, lo que implicaría un coste prácticamente nulo para el sector en este año.

5.3.3. Medidas de adaptación

El déficit en la asignación no es elevado, tal y como se manifiesta en la estimación de cobertura previamente analizada. Sin embargo, las empresas del sector están llevando a cabo un conjunto de actividades para adaptarse a sus nuevas obligaciones, como muestra la gráfica adjunta.



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Las medidas emprendidas por el sector se enumeran a continuación:

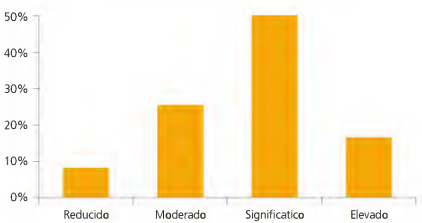
- **Eficiencia energética.** Un 50% de las empresas del sector indican estar llevando a cabo, o tener interés en las medidas de eficiencia energética. En este sentido, el sector ha procedido en los últimos años a modernizar sus instalaciones y a desplazar la producción de clínker hacia hornos de mayor tamaño y eficiencia, lo que ha hecho posible una gran reducción en la intensidad energética de los procesos de fabricación de cemento.
- **Sistemas de medición.** Un elevado porcentaje de empresas (42%) ha implantado o pretende implantar sistemas de medición de sus emisiones, para llevar un control periódico de las mismas.

- **Sistemas de información.** La implantación de sistemas de información para el control de las emisiones y de los derechos de emisión son consideradas por el 25% de las empresas.
- **Cambio de combustible.** Se trata de la medida más popular en el sector, con un 67% de las empresas entrevistadas interesadas en la misma. El sector ha experimentado en los últimos años un drástico crecimiento en la utilización de combustibles alternativos (como neumáticos fuera de uso, harinas cárnicas, residuos de madera, aceites usados, etc.) y pretende seguir aumentando la participación de dichos combustibles, sobre todo de aquellos que tienen un balance neutro en cuanto a emisiones de CO_2 (biomasa).
- **Compra de derechos.** Únicamente el 25% de las empresas ha considerado la compra directa de derechos de emisión para el cumplimiento de sus obligaciones. El sector se inclina más, por tanto, a medidas de eficiencia energética, cambio de combustibles e inversiones en proyectos generadores de reducciones de emisiones.
- **Fondo de carbono.** Un 42% de las empresas del sector manifiestan su intención de participar en fondos de carbono para canalizar inversiones en proyectos generadores de reducciones de emisiones (proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio y Aplicación Conjunta en el marco del Protocolo de Kioto).

5.3.4. Impactos en la competitividad

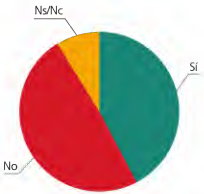
El sector cementero espera un impacto significativo en su cuenta de resultados, como consecuencia de las nuevas obligaciones que impone el esquema de comercio de derechos de emisión. Esto es así a pesar de que la asignación realizada ha sido generosa, cubriendo entre el 95% y el 100% de las emisiones estimadas por la mayoría de empresas del sector.

¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Reducción de beneficios



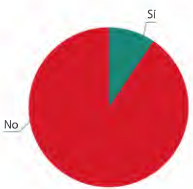
Reducción de producción

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

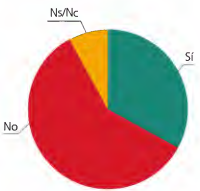
Un 42% de las empresas esperan ver sus **beneficios reducido**s como consecuencia del cumplimiento con los objetivos de reducción de emisiones o de la compra de derechos de emisión.

El mismo porcentaje, un 42%, considera la **reducción de su producción** como una consecuencia del cumplimiento sus objetivos de reducción de emisiones de GEI. Las medidas de eficiencia energética no parecen suficientes para reducir las emisiones de GEI hasta los límites exigidos, ya que un gran porcentaje de las mismas son emisiones de proceso.

Reducción de plantilla



Incremento de los precios de venta



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

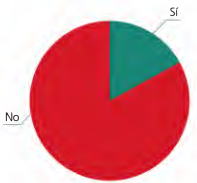
No se espera que sea necesario **reducir la plantilla** como resultado de la aplicación del comercio de emisiones. Tampoco se han contratado ni se prevén nuevas contrataciones de personal para llevar a cabo actividades relacionadas con el cambio climático.

Sólo el 33% de las empresas se plantea el **incremento de los precios de venta** como vía recuperar los costes esperados. Se trata de un sector somentido a una elevada competencia global, lo que reduce el margen de maniobra para repercutir a precios los aumentos de costes.

La **deslocalización** y el **cese de actividad** no son impactos esperados en el sector cementero, lo que se debe principalmente a los elevados costes del transporte y la necesidad de satisfacer una demanda interna de gran fortaleza. Esta situación, sin embargo, podría verse drásticamente alterada en el caso de que la demanda interna procedente del sector de la construcción se ralentizase. Este fenómeno sería entonces más atribuible a factores de mercado que al impacto del desarrollo de la normativa ambiental. Como consecuencia de los aumentos de costes de producción previstos, un 58% de las empresas del sector prevé **pérdidas de competitividad**. En un momento de elevada demanda interna dichas pérdidas no supondrían una amenaza al sector. Sin embargo, si disminuye el ciclo alcista de la construcción, el sector cementero español podría encontrarse en desventaja para vender sus productos en el mercado internacional.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD

DESLOCALIZACIÓN



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Debido a sus elevadas emisiones y al estrecho margen bruto por tonelada de cemento fabricada, el sector cementero deberá asumir costes significativos para alcanzar los objetivos de reducción fijados, o adquirir los derechos de emisión necesarios para cubrir la diferencia entre emisiones y asignaciones.

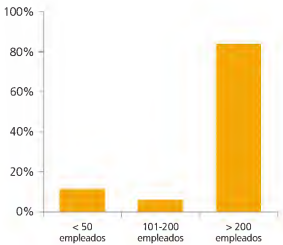
Sin embargo, la normativa de cambio climático servirá también como revulsivo para acometer medidas de eficiencia energética y de introducción de combustibles alternativos, que darán lugar a futuros ahorros de costes. Así, el porcentaje de empresas consultadas que llevarán a cabo medidas de eficiencia energética y cambio de combustibles para reducir las emisiones es superior al porcentaje de empresas que esperan acudir al mercado para comprar derechos.

5.4. Sector siderurgia

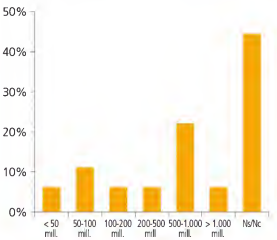
5.4.1. Descripción de la muestra

La muestra comprende a un total de 18 empresas de gran tamaño en cuanto a su número de empleados. Un 83,3% de empresas emplean a más de 200 empleados. Las cifras de facturación no han sido proporcionadas por un 44% de las encuestas, y ofrecen gran heterogeneidad en el 56% restante.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



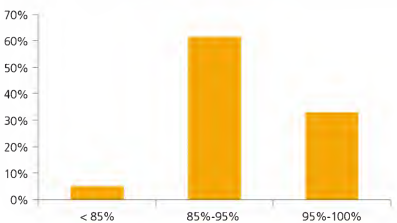
¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.4.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

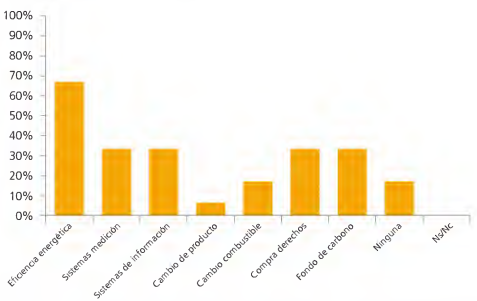
La mayoría de las empresas (61%) estima una cobertura de las emisiones entre el 85% y el 95%. Un 33% de las empresas estima una asignación más generosa, entre el 95% y el 100% de las emisiones.

Con una asignación media estimada superior al 95% de las emisiones, el sector siderúrgico necesitaría aproximadamente 370.000 toneladas de CO_2 anuales. A 10 € la tonelada de carbono, se estiman unos costes anuales por la compra de derechos de 3,7 millones de euros.

Sin embargo, la asignación del año 2005 ha sido en realidad un 6% superior a las emisiones del sector siderúrgico en este mismo año, por lo que el sector podría obtener un beneficio neto vendiendo su excedente anual de derechos en el mercado. El sector puede asimismo reservar este excedente para hacer frente a una potencial escasez de derechos en relación con las emisiones reales de los años 2006 y 2007.

5.4.3. Medidas de adaptación

La gráfica adjunta muestra las medidas consideradas por el sector siderúrgico para dar cumplimiento a sus nuevas obligaciones, junto con el porcentaje de empresas que las está llevando a cabo o pretende hacerlo.



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

A continuación se enumeran las principales medidas consideradas:

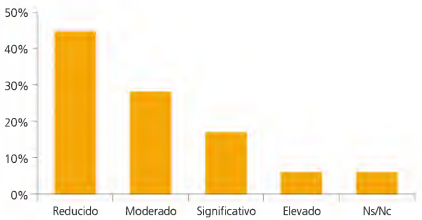
- **Eficiencia energética.** Se trata de la medida más popular en el sector, a la que se adhieren el 67% de las empresas entrevistadas. El sector siderúrgico ha experimentado un significativo descenso de su intensidad energética en los últimos años, que se ha traducido en descensos de su volumen de emisiones de CO_2 por tonelada de producto.

- **Sistemas de medición y de información para el control de emisiones y derechos.** Un 33% de las empresas manifiesta haber implantado o tener la intención de implantar sistemas de medición de emisiones o sistemas de información para el control de emisiones y derechos de emisión.
- **Cambio de combustible.** Se trata de una medida poco considerada, con únicamente un 17% de las empresas interesadas en la misma. La causa de ello estriba en que, como se mostró en el análisis sectorial, se trata de una medida que el sector ha venido llevando a cabo en los últimos años mediante la paulatina electrificación de sus procesos y el cambio del coque por otros combustibles como el carbón pulverizado o el gas.
- **Compra de derechos.** Es considerada por un 33% de las instalaciones. La baja intención de acudir al mercado para comprar derechos puede deberse a la confianza en las medidas de eficiencia energética para reducir las emisiones y así cubrir el déficit de asignación de derechos estimado o a cierto optimismo acerca de las necesidades reales de compra de derechos, dado el superávit en relación con las emisiones reales durante el año 2005.
- **Fondo de carbono.** Un 33% de las instalaciones manifiesta su intención de invertir en proyectos generadores de créditos de carbono mediante la participación en fondos de carbono.

5.4.4. Impactos en la competitividad

Gran parte de las empresas siderúrgicas consultadas (44,4%) coinciden calificar el impacto de las exigencias relativas al cambio climático como reducido.

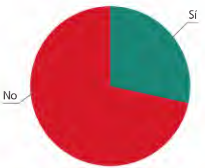
¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Reducción de beneficios

Reducción de producción



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Se esperan **reducciones del beneficio** en el 56% de las empresas, como consecuencia del aumento en costes que implicarán las medidas a acometer, principalmente las medidas para aumentar eficiencia energética, las inversiones en nuevos sistemas de medición y control y la compra de derechos o inversiones en fondos de carbono.

Un pequeño porcentaje de empresas (28%) prevé necesarias las **reducciones de producción** para hacer frente a las necesidades de reducción de emisiones de GEI.

Reducción de plantilla

Incremento de los precios de venta

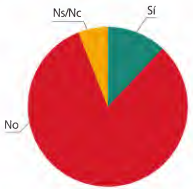
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Tampoco las reducciones de plantilla se consideran como un impacto previsible ante la necesidad de compensar los aumentos de costes que implican las medidas de adaptación al cambio climático.

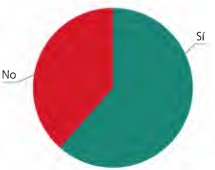
Por su parte, tampoco se prevén contrataciones adicionales de personal, por lo que el impacto sobre el empleo será neutro.

La elevada competencia internacional restringe la capacidad del sector de aumentar sus **precios** para compensar el aumento de costes esperados, por lo que sólo el 28% de las empresas consideran dicha opción.

DESLOCALIZACIÓN



PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

A pesar de la creciente competitividad de la industria siderúrgica de otras regiones con costes más ajustados y sin límites de emisiones de GEI (como las ex Repúblicas Soviéticas o los países asiáticos), no se considera la **deslocalización** como una amenaza previsible.

Tampoco se considera que el impacto sea lo suficientemente elevado como para obligar a un cese de actividad. Así, el 100% de las empresas han indicado que no prevén cierres de instalaciones.

Si se esperan, no obstante **pérdidas de competitividad** en un 61% de las empresas. La sensibilidad del sector en este aspecto es muy elevada, ya que se enfrenta a un mercado internacional altamente competitivo en el que actualmente se beneficia de las restricciones a la importaciones de terceros países.

El sector siderúrgico fue calificado como muy vulnerable ante la normativa de cambio climático, por su elevada exposición a los mercados internacionales, que dificulta la repercusión a precios del aumento en costes, y por ser su capacidad de reducción de emisiones limitada, tras haber acometido significativas inversiones para aumentar la eficiencia de sus procesos.

La Administración ha tenido en cuenta dicha vulnerabilidad, realizando una asignación de derechos de emisión generosa. De este modo, la siderurgia española considera que el impacto de la normativa de comercio de derechos de emisión será reducido.El conjunto de empresas que llevará a cabo medidas de eficiencia energética para reducir sus emisiones es superior al de aquellas que acudirán al mercado para comprar derechos de

emisión, lo que indica que, en el largo plazo, la normativa de cambio climático puede conllevar ahorros para el sector.

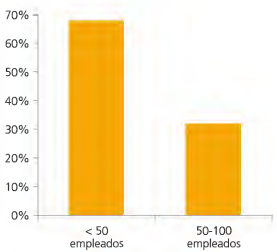
No se plantea la amenaza de la deslocalización de la industria y no se espera llevar a cabo aumentos de precios. Sin embargo, la mayor parte de empresas siderúrgicas esperan pérdidas de competitividad.

5.5. Sector cal

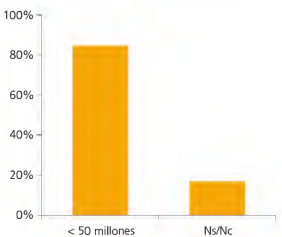
5.5.1. Descripción de la muestra

La muestra analizada incluye a 19 empresas de reducido tamaño. Un 68% emplean a menos de 50 empleados y el 84% factura menos de 50 millones de euros anuales.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?

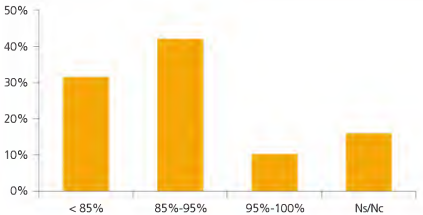


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.5.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

La mayor parte de las empresas integrantes de la muestra (42,1%) estima una cobertura en un rango entre el 85% y el 95% de las emisiones del período. No obstante, un porcentaje importante de empresas (31,6%) considera que la asignación no alcanza a cubrir el 85% de las emisiones estimadas para el período. Se observa por otra parte que el desconocimiento acerca del grado de cobertura es elevado, con un 16% de las empresas incapaces de proporcionar una estimación.

¿Qué porcentaje de sus emisiones previstas para el periodo 2005-2007 está cubierto por la asignación de derechos realizada por la administración?

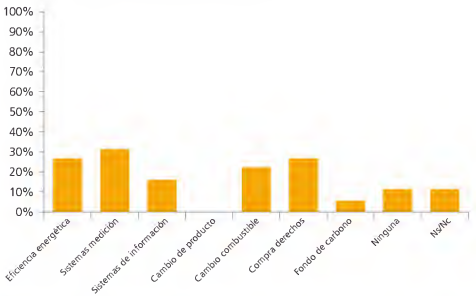


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Dicha cobertura estimada, algo superior al 85% de las emisiones previstas, supondría necesidades anuales de derechos por 360.000 toneladas de CO_2, es decir 3,6 millones de euros (a un precio de 10 €/ton CO_2) cifra similar a la del sector siderúrgico, si bien el volumen de facturación del sector siderúrgico es muy superior al del sector calero.

El primer año de funcionamiento del esquema de comercio de derechos de emisión ha mostrado sin embargo que el sector calero en su conjunto ha sido uno de los más beneficiados en la asignación, obteniendo un 19% más derechos que los equivalentes a sus emisiones reales.

5.5.3. Medidas de adaptación



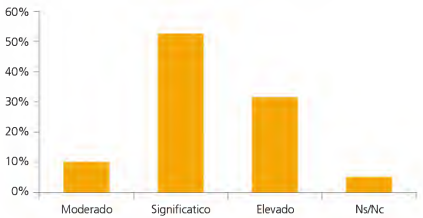
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

El sector calero muestra cierta inactividad en la toma de medidas de adaptación a la normativa de comercio de emisiones. Según la gráfica adjunta, ninguna de las medidas es suscrita por más del 32% de empresas entrevistadas. Sólo un 26% de las empresas declara tener la intención de acudir al mercado para comprar derechos de emisión que permitan cubrir su déficit en la asignación. Como se señaló en el subapartado anterior, en torno al 74% de las empresas estimaba una cobertura de la asignación de derechos inferior al 95% de las emisiones para el período. Por tanto, la reducida implantación de medidas de adaptación indica cierta pasividad por parte del sector.

5.5.4. Impactos en la competitividad

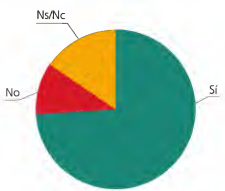
Las empresas del sector calero esperan un impacto significativo o elevado sobre sus cuentas de resultados como consecuencia de la adaptación a la normativa de cambio climático. Dicho temor contrasta así con su imprevisión a la hora de acometer medidas de adaptación.

¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?

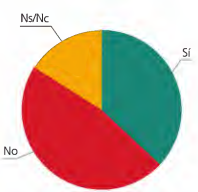


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

REDUCCIÓN DE BENEFICIOS



REDUCCIÓN DE PRODUCCIÓN

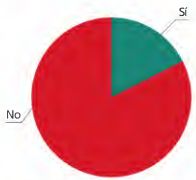


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

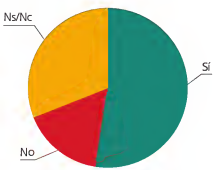
La mayor parte de las empresas espera ver reducidos los beneficios de su actividad, como consecuencia del aumento de costes que supondrá la compra de derechos o por las medidas a acometer para la reducción de emisiones, las cuales apenas se han previsto, como se manifestó anteriormente.

Un elevado porcentaje de empresas (37%), en comparación con otros sectores considera la reducción de la producción como forma de alcanzar las reducciones de emisiones exigidas. El sector calero es especialmente vulnerable por el elevado porcentaje de sus emisiones que se deben a los procesos de descarbonatación inherentes a la producción de la cal, que impiden la reducción de emisiones si no se reduce la producción.

Reducción de plantilla



Incremento de los precios de venta



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

No se consideran, sin embargo, reducciones de plantilla para hacer frente al incremento de costes o la reducción de la producción. Tampoco se prevén aumentos de personal, por lo que el impacto en el empleo será aparentemente neutro.

A pesar del reducido poder de mercado de las empresas caleras, por su dependencia de muy pocos compradores, un 52,6% de las empresas ven los aumentos de precio como la alternativa para hacer frente al incremento de costes. Dichos aumentos de precio afectarán especialmente al sector siderúrgico, el principal consumidor del sector calero.

La cal es un producto con bajas cifras de comercio exterior, por el elevado coste de los transportes. Por tanto, el aumento de costes esperados no es suficiente como para implicar una deslocalización de la actividad hacia regiones no afectadas por la normativa de cambio climático.

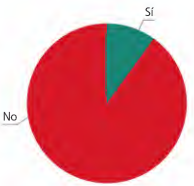
El aumento de costes tampoco es lo suficientemente elevado como para amenazar la continuidad en el negocio de las empresas del sector, de modo que el cese de actividad se considera únicamente por dos empresas (10,5% de la muestra).

Por último, la mayoría de las empresas prevén **pérdidas de competitividad** como consecuencia del aumento de costes esperado, tanto en los costes de energía, como

en los costes de nuevas tecnologías para la reducción de emisiones, o en los gastos en compras de derechos.

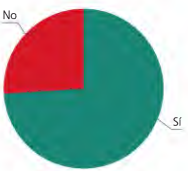
DESLOCALIZACIÓN

CESE DE ACTIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

En el análisis sectorial el sector calero fue calificado como vulnerable ante los impactos de la normativa de comercio de derechos de emisión, debido principalmente al reducido tamaño de sus empresas, su escaso poder de mercado y la incapacidad de llevar a cabo grandes reducciones de emisiones de CO_2 por ser la mayor parte de las mismas consecuencia del proceso de descarbonatación inherente a la producción de la cal.

Dicha vulnerabilidad, sin embargo, no ha supuesto aparentemente un trato preferencial en las asignaciones de emisiones, y la mayoría de empresas caleras esperan un impacto significativo o elevado en su cuenta de resultados. Se esperan reducciones de beneficios y pérdidas de competitividad, y en algunos casos se plantea la reducción de la producción como el modo de cumplir las exigencias de reducción de emisiones.

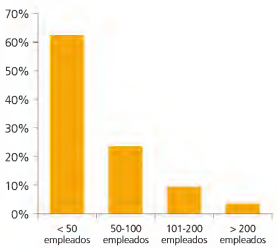
Sin embargo, la previsión de dichos impactos no ha dado lugar a la toma de medidas de adaptación. Un porcentaje muy reducido de las empresas encuestadas había acometido o pretendía acometer medidas de eficiencia energética, cambio de combustible o implantación de sistemas de control. Asimismo, la mayoría de empresas no ha manifestado su intención de acudir al mercado para comprar derechos de emisión.

5.6. Sector tejas y ladrillos

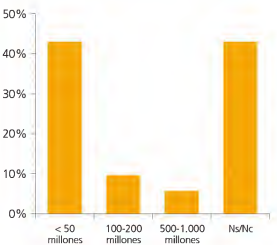
5.6.1. Descripción de la muestra

La muestra está constituida por un total de 54 empresas que suponen un 22,5% del total de empresas afectadas del sector de tejas y ladrillos. Se trata en su mayoría de pequeñas empresas. Un 63% emplea a menos de 50 empleados. Las cifras de facturación no han sido proporcionadas por el 42,6% de las empresas. La mayoría de las que las han proporcionado facturan menos de 50 millones de euros anuales.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



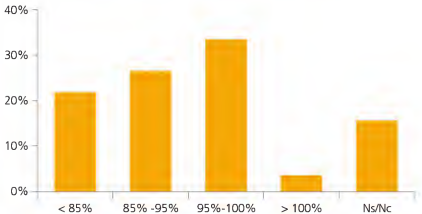
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.6.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

Se observa una gran heterogeneidad en las estimaciones de cobertura de las emisiones realizadas por las empresas afectadas. El grupo más numeroso (33,3%) lo conforman las empresas que estiman una cobertura entre el 95% y el 100%. Existe también un porcentaje importante de empresas (22,2%) que estima asignaciones por

debajo del 85% de las emisiones del período, o entre el 85% y el 95% (un 25,9% de las empresas). Cabe destacar también que un 15% de las empresas encuestadas no fueron capaces de estimar el grado de cobertura que suponían las asignaciones del período 2005-2007.

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La cobertura media estimada hace prever necesidades medias anuales de derechos de emisión por 530.000 toneladas de CO_2 que, a un precio de 10 € la tonelada supondrían un coste anual de 5,3 millones de euros.

El primer informe de verificación para el año 2005 muestra, sin embargo, una asignación muy holgada para el sector de tejas y ladrillos, que obtendría un 16% más de derechos de los necesarios para cubrir sus emisiones anuales.

5.6.3. Medidas de adaptación

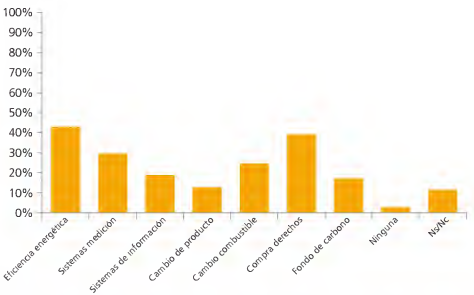
El sector de tejas y ladrillos ha acometido o tiene previsto implantar un conjunto de medidas para cumplir con la normativa de comercio de emisiones, frente al teórico déficit en la asignación anteriormente presentado. Sin embargo, el grado de homogeneidad de dichas medidas es reducido, ya que ninguna de ellas es suscrita por más del 43% de las empresas entrevistadas.

Destacan entre las actividades a realizar, la eficiencia energética (42,4% de las empresas) y la compra de derechos (38,9% de las empresas).

Como se observó en el análisis sectorial, el sector ya ha conseguido una significativa reducción de su intensidad energética en los últimos años, gracias a la puesta en marcha de nuevas instalaciones con elevada capacidad productiva y mejor rendimiento energético, que van desplazando paulatinamente a las instalaciones más obsoletas. Sin em-

bargo hay un potencial de mejora de la eficiencia energética, que podrá realizarse en gran parte continuando con la política de mejora de la eficiencia energética del sector, que ascendería a un ahorro de 159 Ktep/año en el año 2012 (un 14% del consumo de 2001). Gran parte de dicho ahorro se podrá realizar optimizando la capacidad productiva y continuando la política de cambio de combustible a gas natural. En este sentido, el cambio de combustible ha sido indicada por un 24% de las empresas como medida para la reducción de emisiones de GEI.

El sector reconoce, no obstante, que las medidas de eficiencia energética y cambio de combustible no serán suficientes para cumplir los objetivos de reducción, por lo que será necesaria la compra de derechos.

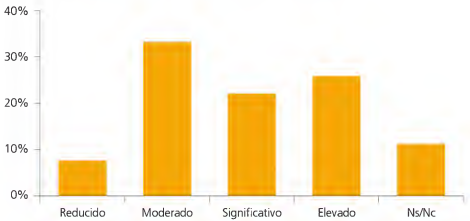


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.6.4. Impactos en la competitividad

Las estimaciones del impacto de la normativa de cambio climático sobre las cuentas de resultados del sector de tejas y ladrillos coinciden en gran medida con las estimaciones de cobertura de las emisiones por los derechos asignados. Así, alrededor del 40% de empresas consideran el impacto reducido o moderado, un porcentaje similar al de empresas que obtienen asignaciones superiores al 95% de sus emisiones previstas para el período. Por su parte, en torno al 47% de empresas consideran el impacto significativo o elevado, porcentaje similar al de empresas que obtienen asignaciones por debajo del 95% de sus emisiones estimadas.

¿Cómo calificaría el impacto económico sobre su cuenta de resultados de la adaptación a la normativa de cambio climático?

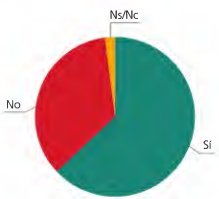


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

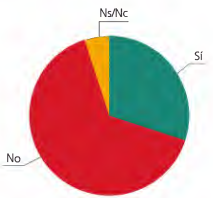
Un 63% de las empresas consultadas esperan reducir sus beneficios como consecuencia de la normativa de comercio de derechos de emisiones.

El 30% de las empresas consideran que deberán reducir su producción para poder hacer frente a sus obligaciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Reducción de beneficios



Reducción de producción

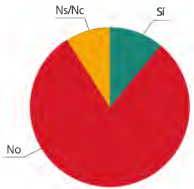


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

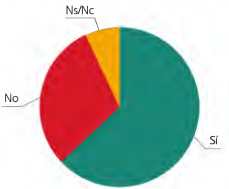
El impacto en el empleo será neutro, ya que no se prevén recortes de personal, pero tampoco se ha contratado ni se pretende contratar a personal adicional para llevar a cabo las actividades que derivan del cumplimiento de la normativa de cambio climático.

A pesar de ser un sector muy atomizado, con gran competencia entre las empresas que lo integran, la mayoría (63%) opta por una subida de precios para hacer frente al aumento esperado en costes, lo que a su vez situará al sector en una posición debilitada frente a productos sustitutivos no afectados por la normativa de comercio de emisiones.

Reducción de plantilla



Incremento de los precios de venta

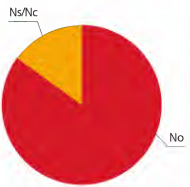


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

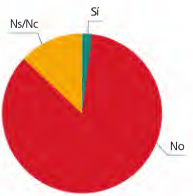
Los elevados costes del transporte hacen que la deslocalización no sea un temor extendido en el sector, que se suele ubicar cerca de sus clientes.

El impacto no se considera suficientemente elevado como para provocar el cese de actividad de las empresas, si bien un porcentaje considerable (13%) manifiesta incertidumbre sobre su futuro.

Deslocalización



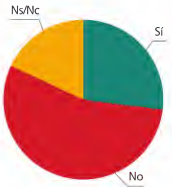
Cese de actividad



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

A pesar de los impactos identificados, un elevado porcentaje de empresas encuestadas considera que su competitividad no se verá dañada por el aumento de costes que derivará de la normativa de comercio de emisiones.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

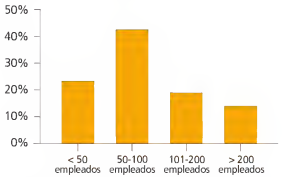
El sector de tejas y ladrillos, formado principalmente por empresas de reducido tamaño, espera reducciones de beneficios e incrementos de sus precios de venta como consecuencia de las nuevas obligaciones que derivan de su participación en el comercio de emisiones. El sector no ha mostrado mucha actividad en cuanto a la implantación de medidas para adaptarse a esta nueva situación. Sin embargo el número de empresas consultadas que espera acometer medidas de eficiencia energética para reducir sus emisiones es similar al de empresas que prevén acudir al mercado, lo que indica que la normativa de cambio climático puede dar lugar en el largo plazo a ahorros de costes para el sector.

5.7. Sector azulejos y baldosas

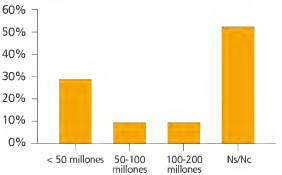
5.7.1. Descripción de la muestra

Se entrevistó a un total de 21 empresas, un 95,5% del universo de empresas afectadas del sector. Se trata de empresas de tamaño medio por número de empleados. La mayoría se encuentran en el intervalo entre 50 y 100 empleados, aunque también hay un porcentaje significativo de empresas con mayor número de empleados. Las cifras de facturación no han sido facilitadas por el 52% de las empresas. Entre las que han respondido a esta cuestión, el grupo más numeroso es el de empresas con facturación anual inferior a 50 millones de euros.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?

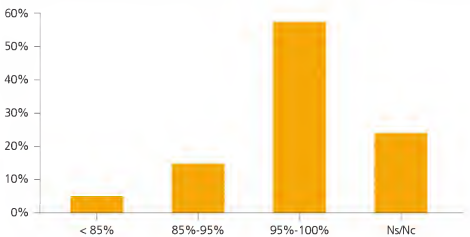


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.7.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

La asignación realizada ha sido generosa, de acuerdo con las estimaciones de cobertura del sector, entre el 95% y el 100% en un 57% de los casos. Destaca también el aparente desconocimiento del sector en este sentido, ya que un 24% de las empresas no pudieron estimar el grado de cobertura de las asignaciones realizadas.

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

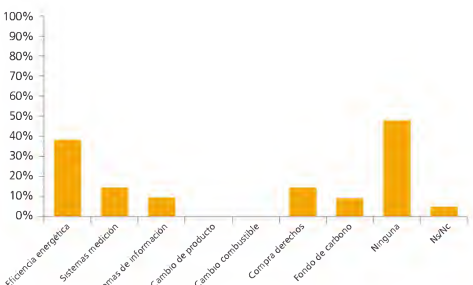
El sector azulejero, con una cobertura media superior al 95% de sus emisiones necesitaría entorno a 36.000 toneladas anuales de derechos de emisión, suponiendo un coste de alrededor de 360.000 euros anuales, a 10 € por tonelada de CO_2.

Los datos reales de cobertura para el año 2005 muestran una cobertura del 114,6% de las emisiones reales, lo que implica que el sector puede acudir al mercado y vender su excedente anual de derechos, obteniendo un beneficio neto, siempre que no desee mantener su excedente de derechos para hacer frente a una potencial escasez de la asignación en los años 2006 y 2007.

5.7.3. Medidas de adaptación

El sector de azulejos y baldosas se encuentra entre los más rezagados en la toma de medidas para adaptarse a la nueva normativa de cambio climático. Un 48% de las empresas entrevistadas manifiesta no haber ejecutado o prever la ejecución de ninguna de las medidas de adaptación propuestas. Las medidas de eficiencia energética son las más mencionadas (38%) entre las empresas que manifiestan estar llevando a cabo alguna actividad. Únicamente el 14% de las empresas encuestadas han expresado su intención de acudir al mercado de derechos de carbono.

Dicha inactividad se debe principalmente a la generosa asignación de derechos que ha obtenido el sector. Asimismo, como se dedujo del análisis sectorial, la industria azulejera ha hecho en el pasado grandes esfuerzos en la mejora de la eficiencia energética, gracias a la elevada penetración del gas natural como combustible y a la implantación de los procesos de cogeneración. Por otra parte, las pequeñas y medianas empresas con menor eficiencia no se encuentran afectadas por el sistema de comercio de emisiones.

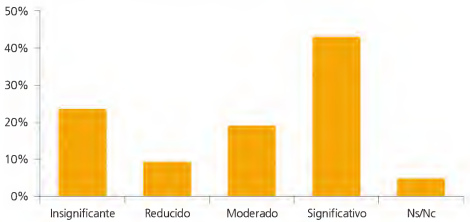


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.7.4. Impactos en la competitividad

Un elevado porcentaje de las empresas entrevistadas (43%) estima que el impacto sobre su cuenta de resultados será significativo, lo que contrasta con la inactividad manifestada en cuanto a las medidas de adaptación. Destaca sin embargo, en relación con los demás sectores afectados, el elevado porcentaje de empresas azulejeras (24%) que consideran que el impacto del comercio de emisiones sobre su cuenta de resultados será insignificante, opinión coherente con el elevado grado de cobertura de las emisiones por los derechos asignados estimado por el sector.

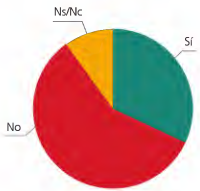
¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?



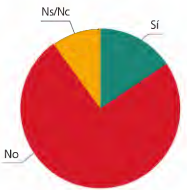
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

A continuación se presentan los gráficos de impactos esperados por el sector:

REDUCCIÓN DE BENEFICIOS



REDUCCIÓN DE PRODUCCIÓN

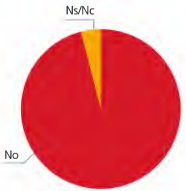


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

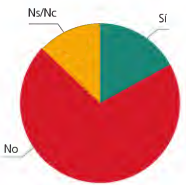
El impacto previsto por el sector azulejero es, en general, poco significativo. Un reducido porcentaje de empresas (el menor entre los sectores incluidos en la muestra) prevé la

reducción de sus beneficios como consecuencia del comercio de emisiones. Tampoco se prevé reducir la producción para limitar las emisiones de GEI. Como en el resto de sectores afectados, el impacto en el empleo será neutro. No se prevén ni reducciones de plantilla ni nuevas contrataciones de personal para hacer frente a la normativa.

Reducción de plantilla



Incremento de los precios de venta

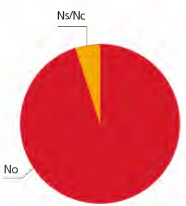


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Los azulejos y baldosas tampoco experimentarán incrementos de precios como consecuencia del aumento de los costes que cabe esperar de la participación en el sistema de comercio de derechos de emisión. A pesar de la creciente competencia internacional, la deslocalización y el cese de actividad no se ven como una amenaza.

Deslocalización

Cese de actividad



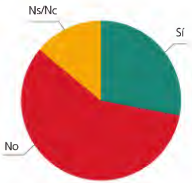
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Por último, el sector de azulejos y baldosas presenta uno de los menores porcentajes en cuanto a empresas que esperan pérdidas de competitividad como resultado de la normativa ambiental de comercio de derechos de emisiones.

El sector de azulejos y baldosas fue identificado en el análisis sectorial como vulnerable ante los impactos de la normativa de cambio climático, principalmente por su exposi-

ción al comercio exterior y por el reducido tamaño de sus empresas. Sin embargo, se trata de un sector poco afectado por la normativa, ya que gran parte de sus empresas, las de menor tamaño, han sido excluidas del sistema de comercio de derechos de emisión y la asignación realizada a las incluidas ha sido generosa.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



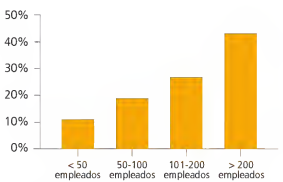
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

En consecuencia, el sector muestra poca actividad en cuanto a la implantación de medidas para reducir sus emisiones, o a su intención de acudir al mercado para adquirir derechos.

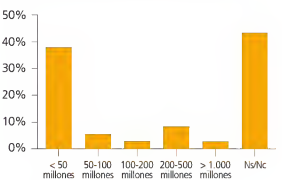
5.8. Sector vidrio y fritas

5.8.1. Descripción de la muestra

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

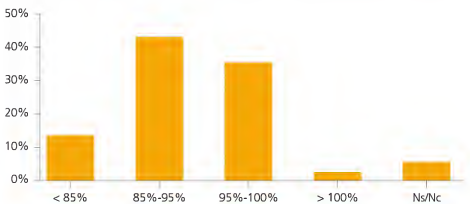
La muestra se compone de 19 empresas del sector del vidrio y 18 empresas del sector de fritas, que representan, respectivamente al 87% y el 90% del universo. Se trata de empresas de elevado tamaño por su número de empleados. Las cifras de facturación no

han sido facilitadas por la mayor parte de empresas, pero entre las que han contestado abundan las empresas con cifras de facturación por debajo de los 50 millones de euros anuales.

5.8.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

La mayor parte de las empresas del sector vidrio y fritas estiman una cobertura entre el 85% y el 100% de sus emisiones.

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

El sector de vidrio y fritas necesitará acudir al mercado para cubrir un déficit de asignación de emisiones en torno al 10% de sus necesidades. Los derechos anuales necesarios ascenderán aproximadamente a 150.000 toneladas de CO_2 que, a un precio estimado de 10 € la tonelada, supondrán un coste de 1,5 millones de euros anuales para el sector.

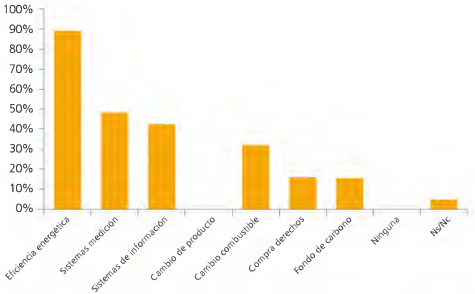
Los datos reales de cobertura de la asignación para el año 2005 muestran posiciones holgadas. El sector de fritas obtendría derechos por un 118,3% de sus emisiones anuales, y el de vidrio por un 113,1% de las mismas.

5.8.3. Medidas de adaptación

A continuación se enumeran las principales medidas que el sector ha acometido o planea acometer para adaptarse a la normativa de comercio de emisiones:

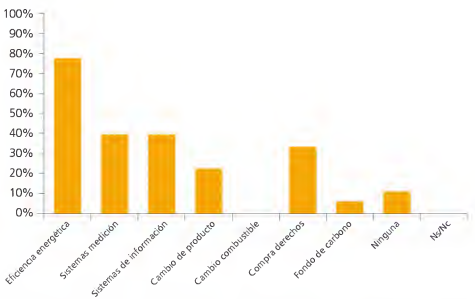
- **Eficiencia energética.** Los sectores de vidrio y fritas coinciden en considerar la eficiencia energética como la principal medida a implantar para cumplir con sus objetivos de reducción de emisiones de GEI. El grado de consideración de dicha medida asciende a casi un 90% en el sector vidriero y al 78% en el sector de fritas.

VIDRIO



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

FRITAS



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

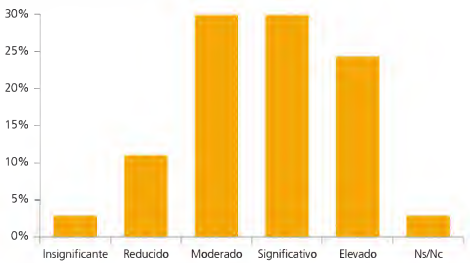
- **Sistemas de información y medición.** Destaca asimismo el elevado grado de implantación de los sistemas de información y medición para el control de las emisiones y los derechos de emisión, en torno al 40% de las empresas.
- **Cambio de combustible.** Es una opción considerada por el 32% de las empresas vidrieras, si bien no se considera en el sector de fritas.

- **Compra de derechos.** Aparece como una opción más marginal en el sector vidriero, donde sólo un 16% de las empresas manifiestan su intención de acudir al mercado para comprar derechos que les permitan cubrir su déficit de asignación. En el sector de fritas, la compra de derechos es una opción más extendida, con un 33% de empresas interesadas.

5.8.4. Impactos en la competitividad

Como muestra la gráfica adjunta, la industria vidriera espera impactos considerables en su cuenta de resultados como consecuencia de las obligaciones impuestas por la normativa de comercio de emisiones.

¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

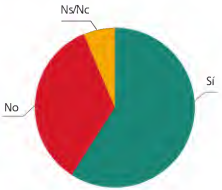
Se esperan reducciones de beneficios en más de la mitad de las empresas de vidrio y fritas. Dicho porcentaje es especialmente elevado en el sector de fritas, donde el 72% de empresas prevén dicha reducción.

El porcentaje de empresas que esperan reducir su producción para hacer frente a los nuevos compromisos ambientales es especialmente elevado en el sector de fritas, donde la mitad de las empresas encuestadas ha dado una respuesta afirmativa a la pregunta.

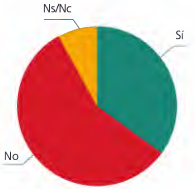
Como en los demás sectores, no se esperan ni reducciones ni aumentos de plantilla como consecuencia de la participación en el comercio de derechos de emisión.

Un elevado porcentaje de empresas considera aumentos en los precios de venta para compensar el incremento de costes esperado. Dicho porcentaje es mayor en el sector del vidrio (47%).

Reducción de beneficios

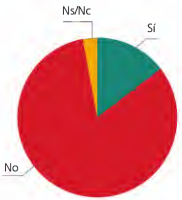


Reducción de producción

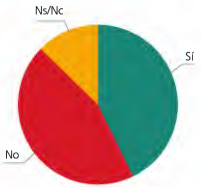


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Reducción de plantilla

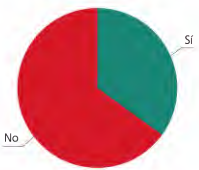


Incremento de los precios de venta



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Deslocalización



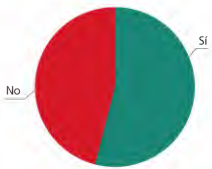
Cese de actividad

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Menos de la mitad de empresas prevén la deslocalización como impacto de las nuevas exigencias ambientales. Sin embargo, se trata de un porcentaje muy elevado en comparación con el resto de sectores afectados por el comercio de derechos de emisión, y

especialmente elevado en el sector de fritas, donde casi el 40% de empresas plantean la deslocalización. La mayoría de las empresas no prevén amenazas a la continuidad de su negocio.

PÉRDIDA DE COMPETITIVIDAD



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Por último, se esperan pérdidas de competitividad en más de la mitad de las empresas, como consecuencia del mayor coste de producción del vidrio y las fritas.

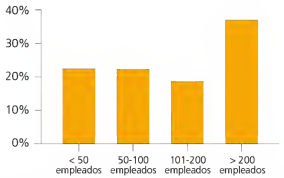
A pesar de que en 2005 ha habido una sobreasignación de derechos, los sectores de vidrio y fritas esperan así un impacto significativo en su actividad, con asignaciones insuficientes para cubrir sus emisiones del período 2005-2007. Algo más de la mitad de empresas espera pérdidas de competitividad como consecuencia de la normativa. El sector muestra gran interés en la implantación de medidas de eficiencia energética para conseguir reducciones de emisiones. El número de empresas que manifiesta estar llevando a cabo o prever la implantación de medidas para reducir o controlar sus emisiones es superior al de empresas que esperan acudir al mercado, lo que implica que es de esperar que el resultado final de la normativa de cambio climático sea la reducción de la intensidad energética del sector, y con ello la reducción de costes en el largo plazo.

5.9. Sector pasta y papel

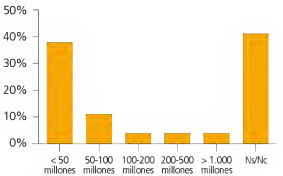
5.9.1. Descripción de la muestra

La muestra incluye a un total de 27 empresas del sector papelero, representantes de un 28% del universo afectado. Se trata de empresas heterogéneas en cuanto a su tamaño por número de empleados, si bien el grupo más numeroso (37% de las empresas) emplea a más de 200 empleados. Las cifras de facturación no han sido facilitadas por un 41% de las empresas, pero entre las que ofrecen dicha información destacan las pequeñas empresas, con menos de 50 millones de euros de facturación anual.

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?

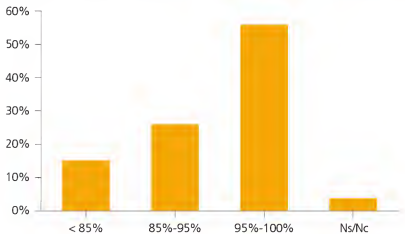


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.9.2 Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

El grueso de las empresas del sector (56%) estima una cobertura de los derechos asignados superior al 95% de sus emisiones para el período 2005-2007. Las empresas con asignaciones inferiores al 85% de las emisiones ascienden al 15% del sector.

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

El sector papelero, con necesidades de compra de derechos por aproximadamente el 5% de sus emisiones, necesitaría adquirir alrededor de 280.000 toneladas de CO_2 con un coste estimado de 2,8 millones de euros anuales (a un precio estimado de 10 €/ton-CO_2).

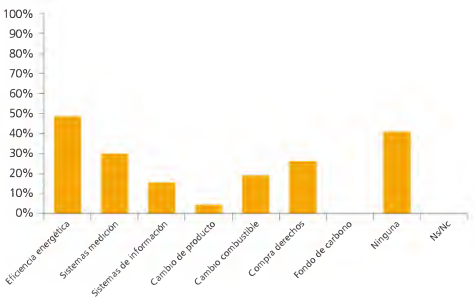
Los datos reales del primer período de verificación muestran, sin embargo, una posición más favorable que la estimada por las empresas del sector consultadas. Así, el sector papelero en su conjunto ha obtenido derechos de emisión por un 111,5% de sus emisiones reales, lo que le permite acudir al mercado y obtener beneficios de dicho excedente.

5.9.3. Medidas de adaptación

El sector papelero se encuentra en el grupo de sectores más rezagados por su escaso interés en emprender medidas de adaptación a la normativa de comercio de emisiones.

Un 41% de empresas del sector declara no estar llevando a cabo ninguna de las medidas propuestas en la entrevista. Entre las medidas acometidas destaca la eficiencia energética, suscrita por un 48% de las empresas. Por su parte, la compra de derechos es considerada por el 26% de las empresas.

Dicha inactividad puede explicarse por el elevado grado de cobertura estimado, ya que la mayor parte de empresas considera que la asignación de derechos cubrirá entre el 95% y el 100% de sus emisiones del sector.



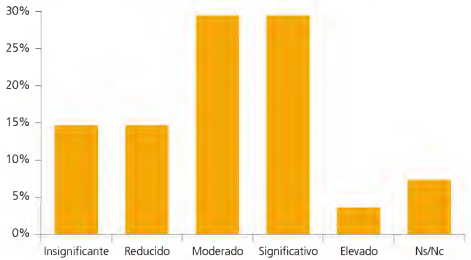
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.9.4. Impactos en la competitividad

Aunque estiman una asignación no muy inferior a sus emisiones esperadas, la mayor parte de las empresas encuestadas esperan que el impacto en sus cuentas de resultados sea moderado o significativo.

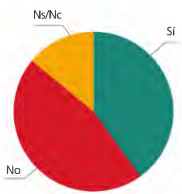
El sector papelero muestra porcentajes similares en cuanto a número de empresas que espera reducciones de beneficios y las que consideran que no habrá impactos en beneficios.

¿Cómo calificaría el impacto económico sobre su cuenta de resultados de la adaptación a la normativa de cambio climático?

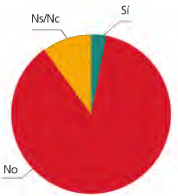


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Reducción de beneficios



Reducción de producción



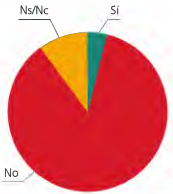
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

No se esperan sin embargo reducciones de la producción para conseguir limitar las emisiones de GEI.

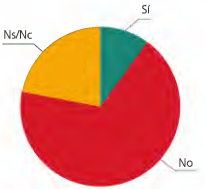
Como en los demás sectores, el impacto sobre el empleo será neutro. No se prevén reducciones de personal, ni tampoco nuevas contrataciones relacionadas con la participación en el comercio de derechos de emisión.

Tampoco los precios se verán incrementados como consecuencia del comercio de emisiones, ni se prevé la deslocalización hacia países con una normativa ambiental más laxa o el cese de actividad de las empresas que no sean capaces de asumir los nuevos costes.

Reducción de plantilla

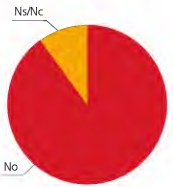


Incremento de los precios de venta

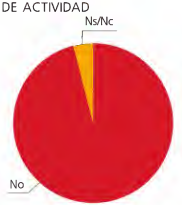


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Deslocalización



Cese de actividad



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Pérdida de competitividad

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La opinión sobre el impacto sobre la competitividad del sector se encuentra dividida, con porcentajes similares entre los que opinan que habrá pérdidas de competitividad y los que no.

Como conclusión, el sector papelero estima una cobertura elevada de sus emisiones por los derechos asignados. Sin embargo, la mayoría de empresas consultadas esperan un impacto moderado o significativo en su cuenta de resultados.

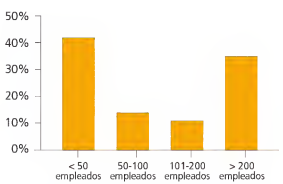
El nivel de actividad en cuanto a la toma de medidas para adaptarse al comercio de emisiones es reducido. No obstante, es destacable que el número de empresas que llevarán a cabo medidas de eficiencia energética será superior al de empresas que comprarán derechos de emisión, lo que indica ahorros de costes en el medio/largo plazo para el sector.

5.10. Sector cogeneración

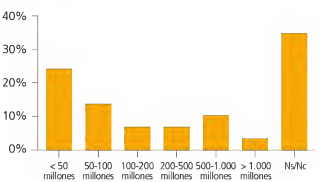
5.10.1. Descripción de la muestra

La muestra seleccionada de empresas del sector cogeneración comprende a un total de 29 empresas (un 18% de las empresas afectadas del sector). Su tamaño, en lo que respecta a número de empleados es heterogéneo, destacando dos grupos principales: el de empresas pequeñas (41,4%), con menos de 50 empleados, y empresas grandes (34,5%), con más de 200 empleados. Estas cifras pueden incluir, según el caso, no sólo el personal de la propia instalación de cogeneración sino también de la industria anfitriona que consume el calor útil de la cogeneración. El tamaño por volumen de facturación es difícil de estimar por el elevado número de empresas (34,4%) que no han facilitado el dato. Entre las empresas que han contestado, destaca el grupo de pequeñas empresas con facturación inferior a 50 millones de euros anuales (24% de las empresas).

TAMAÑO DE LA EMPRESA



¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?

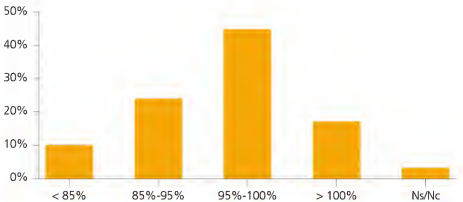


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.10.2. Grado de cobertura de las emisiones del período 2005-2007 por los derechos asignados

La mayor parte de las empresas estiman una amplia cobertura de sus emisiones por los derechos asignados para el período 2005-2007. Así, el grupo de empresas con asignaciones superiores al 95% de sus emisiones asciende al 62%.

¿Qué porcentaje de sus emisiones previstas para el periodo 2005-2007 está cubierto por la asignación de derechos realizada por la administración?



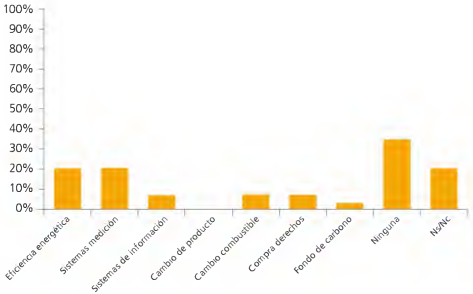
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

No se espera que las cogeneradoras tengan necesidades elevadas de derechos de emisión, al ser la cobertura de la asignación elevada. Estimando necesidades en torno al 2% de sus emisiones, el sector cogenerador necesitaría adquirir derechos por algo más de 250.000 toneladas de CO_2 que, a un precio estimado de 10 € la tonelada implicarían costes de 2,5 millones de euros anuales.

5.10.3. Medidas de adaptación

Las empresas cogeneradoras son las menos activas en la toma de medidas para cumplir con la normativa, ya que su asignación de derechos ha sido generosa y servirá para cubrir la mayor parte de las emisiones estimadas para el período 2005-2007.

Un 34,5% de las empresas declara no haber previsto ninguna medida de adaptación, y un 21% desconoce si llevará a cabo alguna medida.

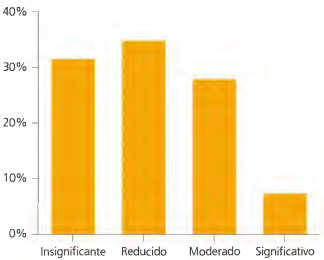


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.10.4. Impactos en la competitividad

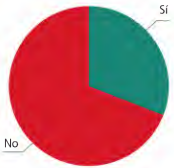
Las cogeneradoras han obtenido una asignación de derechos que cubre casi la totalidad de sus emisiones previstas para el período 2005-2007. Por ello, la mayoría considera el impacto sobre su cuenta de resultados insignificante o reducido.

¿CÓMO CALIFICARÍA EL IMPACTO ECONÓMICO SOBRE SU CUENTA DE RESULTADOS DE LA ADAPTACIÓN A LA NORMATIVA DE CAMBIO CLIMÁTICO?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

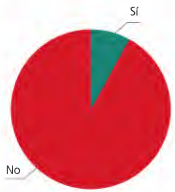
Reducción de beneficios



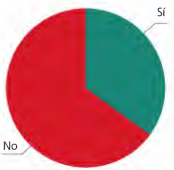
Reducción de producciòn

Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Incremento de los precios de venta



Pérdida de competitividad



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

El sector muestra así los menores porcentajes en relación con otros sectores afectados, en cuanto a reducción de beneficios esperada, intención de incrementar los precios o de reducir la producción.

El impacto en el empleo es mínimo, sin contrataciones ni reducciones de plantilla previstas, y no se prevén deslocalizaciones o cierres de empresas cogeneradoras.

A pesar del reducido impacto esperado, se estiman pérdidas de competitividad por la necesidad de asumir mayores costes para la cogeneración.

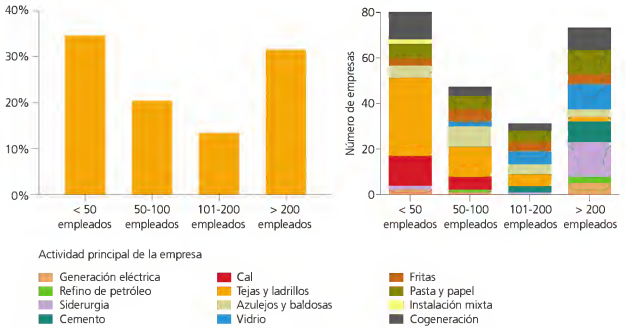
5.11. Conclusiones total sectores

5.11.1. Descripción de la muestra

La muestra analizada ha incluido a un total de 229 empresas afectadas por el comercio de derechos de emisión. Por número de empleados, el grupo predominante es el de pequeñas empresas, con menos de 50 empleados, seguido del grupo de grandes empre-

sas con más de 200 empleados. Pertenecen al primer grupo principalmente las empresas de los sectores de tejas y ladrillos y cal. Entre el grupo de grandes empresas destacan las empresas siderúrgicas, vidrieras, cementeras, refino y generadoras de electricidad. Los sectores cogenerador y papelero cuentan con empresas de diversos tamaños.

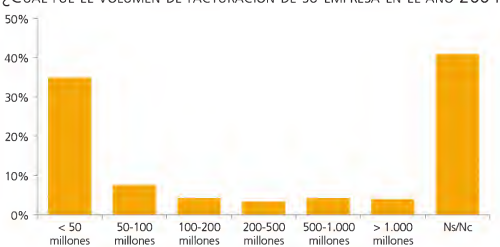
TAMAÑO DE LA EMPRESA



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La mayor parte de empresas entrevistadas no ha proporcionado información sobre su facturación. Entre las empresas que han dado dicha información predominan las de pequeño tamaño, con menos de 50 empleados.

¿CUÁL FUE EL VOLUMEN DE FACTURACIÓN DE SU EMPRESA EN EL AÑO 2004?



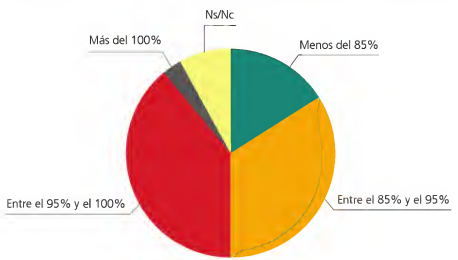
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.11.2. Grado de cobertura

La asignación de derechos del PNA I al sector industrial español ha sido generosa. De acuerdo con las respuestas obtenidas, el grueso de las instalaciones afectadas ha obtenido gratuitamente derechos para cubrir más del 85% de las emisiones previstas para el período 2005-2007. Dicha asignación permitirá al sector industrial aumentar sus emisiones del período en aproximadamente un 45% con respecto a sus emisiones de 1990. El incremento permitido está muy por encima del compromiso del 15% con respecto a las emisiones de 1990 en el período 2008-2012.

El primer informe de verificación para el año 2005 muestra una cierta sobreasignación en los sectores industriales, que han obtenido derechos de emisión por encima de sus emisiones anuales, mientras que el sector energético (generación de electricidad y refino) soporta un déficit de asignación.

¿QUÉ PORCENTAJE DE SUS EMISIONES PREVISTAS PARA EL PERIODO 2005-2007 ESTÁ CUBIERTO POR LA ASIGNACIÓN DE DERECHOS REALIZADA POR LA ADMINISTRACIÓN?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Todos los grupos que fueron calificados como especialmente vulnerables en el análisis sectorial del capítulo 5 obtienen asignaciones elevadas, lo que parece indicar que el Gobierno ha considerado el criterio de vulnerabilidad como básico a la hora de realizar las asignaciones.

El sector eléctrico, responsable de la mayor parte de las emisiones del sector industrial y con la asignación más restrictiva entre los sectores afectados, deberá hacer frente a la mayor parte de las reducciones requeridas a la industria. Se estima un superávit de emisiones para el sector eléctrico en el período 2005-2007 en torno a los 15 millones

de toneladas anuales, que deberá cubrir con la compra de derechos de emisión en el mercado o la aplicación de medidas para la reducción de emisiones en sus procesos de generación.

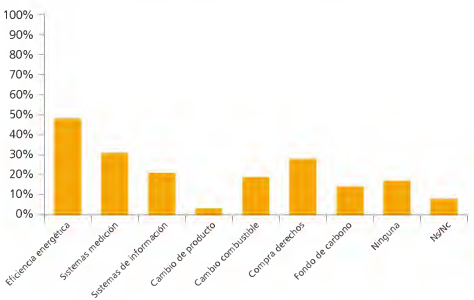
5.11.3. Medidas de adaptación

Las consultas realizadas a las empresas afectadas muestran muy poca intención de acudir al mercado para la compra de derechos, como consecuencia de la generosidad en la asignación. Así, únicamente el 29% de empresas indica que comprará derechos para cumplir sus obligaciones. Sin embargo, casi el 50% de empresas llevará a cabo medidas de eficiencia energética para reducir su consumo de combustibles y electricidad, y el 20% de empresas realizará un cambio de combustibles a favor de los más limpios.

La normativa de cambio climático está constituyendo por tanto un incentivo para la utilización de nuevas tecnologías menos contaminantes y más eficientes.

En el grupo de empresas que acudirán al mercado para adquirir derechos destacan las de los sectores eléctrico, refino y tejas y ladrillos.

Los sectores con mayor implantación de medidas de eficiencia energética son el eléctrico, refino, siderúrgico y de vidrio y fritas. En el cambio de combustible destacan los sectores eléctrico, cementero y vidriero. La participación en fondos de carbono se limita a los sectores con empresas de gran tamaño: eléctrico, refino, siderurgia y cemento. Por su parte, los sectores de pasta y papel, azulejos y baldosas y cogeneración son los menos dispuestos a acometer medidas para adaptarse a la normativa.

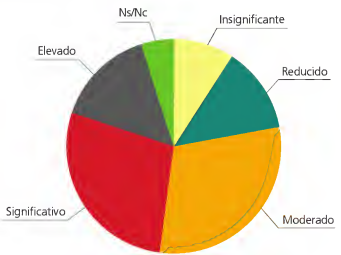


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

5.11.4. Impactos en la competitividad

A pesar de que se han asignado derechos que permiten a las empresas aumentos considerables en sus emisiones respecto a 1990, la mayor parte considera que la normativa de comercio de emisiones supondrá impactos moderados o significativos en sus cuentas de resultados.

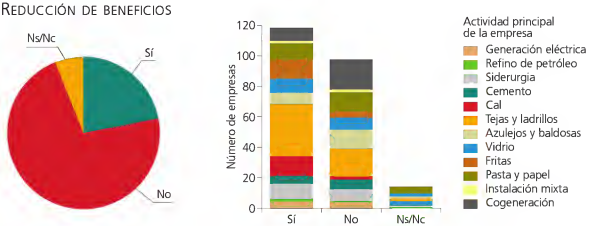
¿Cómo calificaría el impacto económico de la adaptación a la normativa del cambio sobre su cuenta de resultados?



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Dichos impactos en la cuenta de resultados consistirán en una reducción de beneficios para algo más de la mitad de empresas consultadas. Entre las empresas que esperan dicha reducción de beneficios destacan las productoras de fritas, tejas y ladrillos, cal y refino. Por su parte, la mayor parte de cogeneradoras y azulejeras no esperan ver reducidos sus beneficios. El resto de sectores muestra una distribución equilibrada entre las dos respuestas.

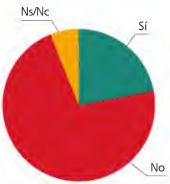
Reducción de beneficios

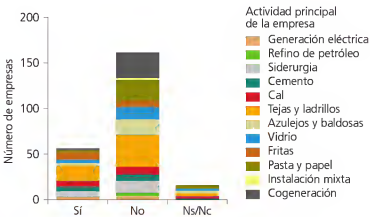


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

En torno al 24% de las empresas estima que se producirán reducciones en su producción para hacer frente a la normativa. Se trata principalmente de empresas del sector de tejas y ladrillos, generación de electricidad, cemento, fritas y cal.

Reducción de producción

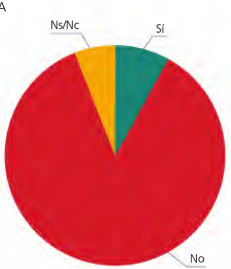




Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

La participación en el comercio de emisiones no supondrá impactos en las cifras de empleo del sector industrial. Las reducciones de plantilla como vía de hacer frente a los costes de la normativa no son consideradas por la gran mayoría de empresas consultadas y tampoco se espera contratar a personal adicional para hacer frente a las nuevas obligaciones.

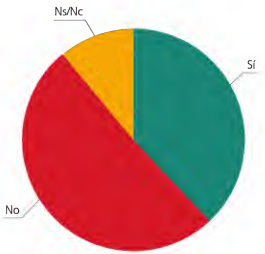
Reducción de plantilla



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Un 36% de las empresas entrevistadas incrementará los precios de sus productos para compensar el aumento de costes esperado. Dichos aumentos de precios tendrán lugar principalmente en los sectores eléctrico, calero y de tejas y ladrillos. El incremento de precios de la electricidad, por su parte, afectará al resto de sectores, intensivos en el consumo eléctrico, suponiendo incrementos adicionales de sus costes.

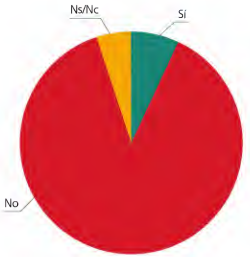
INCREMENTO DE LOS PRECIOS DE VENTA



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Las empresas consultadas no advierten un riesgo de fuga hacia países con una normativa ambiental menos restrictiva. Así, la competitividad, entendida a nivel sectorial como el atractivo del país para la ubicación de sectores industriales específicos, no se vería afectada por la normativa de comercio de derechos de emisión. Én cualquier caso, los sectores que muestran mayor propensión a la deslocalización son vidrio (31,6% de las empresas prevé futuras deslocalizaciones) y fritas (39% de las empresas).

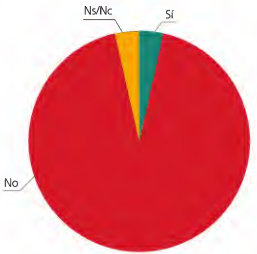
Deslocalización



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Tampoco se considera que la normativa vaya a estrangular a las empresas con nuevas obligaciones hasta el punto de obligarlas a cesar su actividad.

Reducción de plantilla

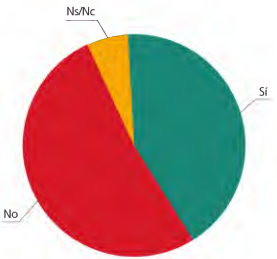


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Finalmente, el 45% de empresas espera que la implantación del esquema de comercio de derechos de emisiones dañe su competitividad, entendida como su "capacidad de producir bienes y servicios de calidad superior o a costes menores que sus competidores domésticos e internacionales". Dichas pérdidas de competitividad esperadas afectan princi-

palmente a electricidad, siderurgia, cemento, cal y fritas. Se estima, no obstante, que dichas respuestas se fundamentan en los efectos a corto plazo y no tienen en cuenta los impactos positivos en el largo plazo, como consecuencia de la reducción de la intensidad energética de la industria española, todavía muy por encima de la UE-15.

PÈRDIDA DE COMPETITIVIDAD



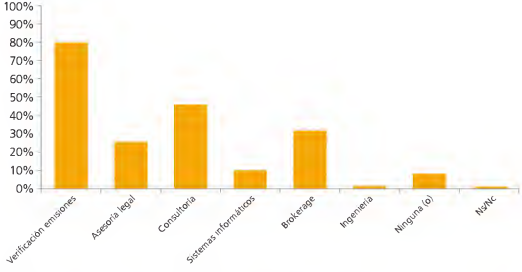
Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Se observa así que, como consecuencia de una asignación elevada, los sectores identificados como vulnerables en el quinto capítulo no sufrirán impactos significativos en sus cuentas de resultados, competitividad y empleo, con la excepción del calero.

6. Impacto en los sectores de servicios relacionados con el comercio de emisiones

Las empresas consultadas de los sectores afectados por el comercio de emisiones no esperan impactos en sus cifras de empleo como consecuencia de sus nuevas obligaciones. Sin embargo, gran parte de ellas han subcontratado o prevé subcontratar algún servicio relacionado con el comercio de emisiones, como se observa en las gráficas adjuntas.

EMPRESAS QUE HAN SUBCONTRATADO O TIENEN INTENCIÓN DE SUBCONTRATAR SERVICIOS RELACIONADOS CON EL COMERCIO DE EMISIONES



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Surge así un nuevo mercado de servicios relacionados con el cumplimiento de la normativa de cambio climático, que da entrada a empresas fundamentalmente relacionadas con las siguientes actividades:

- Verificación de emisiones. La ley 1/2005, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero establece la obligatoriedad para las instalaciones afectadas de remitir anualmente un informe verificado sobre sus emisiones del año precedente. El informe debe ser verificado por organismos de verificación acreditados, independientes del titular. El proceso de verificación incluye el examen del informe elaborado por cada instalación para comprobar la fiabilidad, veracidad y exactitud de los sistemas de seguimiento y de los datos e información notificados relativos a las emisiones. La actividad de verificación es desempeñada por entidades de certificación, que realizan también la certificación de sistemas de gestión de calidad y medio ambiente, y por las consultoras, laboratorios, auditoras e ingenierías que cumplan las exigencias para ser verificadoras de emisiones. Los certificadores realizan también actividades de validación de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y Aplicación Conjunta (AC).

- Asesoría legal. Los despachos de abogados han abierto nuevas líneas de negocio relacionadas con la política de cambio climático, consistentes por ejemplo en la asesoría en la presentación de solicitudes de derechos de emisión, la solicitud de autorizaciones de emisión, las alegaciones ante el Plan Nacional de Asignación, los servicios fiscales y la negociación y elaboración de contratos de compraventa de derechos de emisión.

- Consultoría. Las consultoras de cambio climático, en muchos casos departamentos de grandes consultoras, ofrecen servicios de asesoramiento en diversas áreas, como el desarrollo de proyectos limpios en países en desarrollo, la comercialización de créditos de CO_2, el análisis de los mercados de carbono, el diseño de estrategias para el cumplimiento de las obligaciones que derivan del comercio de emisiones, etc.

- Sistemas de información. Las empresas de servicios informáticos también han encontrado una nueva línea de negocio en la adaptación de sus sistemas a las nuevas necesidades de información que surgen para controlar las emisiones de CO_2 y los derechos de emisión de carbono.

- Intermediación. Los brokers del mercado de carbono actúan como intermediarios en la compraventa de derechos de CO_2. También han aparecido empresas que actúan como plataformas electrónicas ("market places") para casar ofertas de compra y venta de derechos de emisión.

Para analizar el potencial de crecimiento y creación de empleo de las empresas que ofrecen estos servicios se realizaron entrevistas telefónicas a un conjunto de empresas que operan en este nuevo mercado relacionado con el comercio de emisiones.

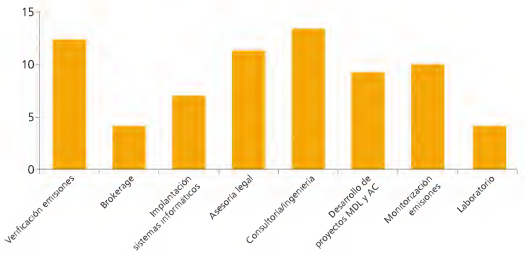
6.1. Descripción de la muestra

La muestra analizada comprende un total de 22 empresas pertenecientes a los siguientes subsectores de actividad:

Consultoría / ingeniería	9 empresas
Auditoría	5 empresas
Asesoría legal	1 empresa
Brokers del mercado de carbono	1 empresa
Sistemas de información	1 empresa
Verificadoras	5 empresas

El gráfico adjunto muestra el número de servicios prestados relacionados con el comercio de emisiones por parte de las empresas entrevistadas:

SERVICIOS PRESTADOS POR LAS EMPRESAS ENTREVISTADAS



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

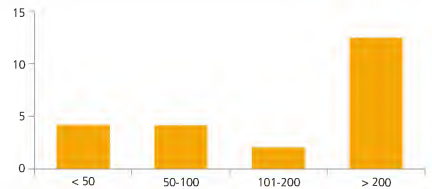
Un mismo servicio puede ser ofertado por varios tipos de empresas, como se muestra a continuación:

- La verificación de emisiones se lleva a cabo no sólo por verificadores sino también por personal de consultoras, auditoras y laboratorios.
- Las actividades de brokerage o intermediación en el mercado de carbono son realizadas por consultoras y auditoras, además de por las empresas específicas de brokerage.

- La implantación de sistemas informáticos para el control de emisiones y derechos de carbono se realiza por consultoras y auditoras, además de por empresas específicas de sistemas informáticos.
- Consultoras y auditoras también ofrecen servicios de asesoría legal.
- En el desarrollo de proyectos como MDL y AC participan consultoras, auditoras, asesorías jurídicas y verificadoras.
- La monitorización de emisiones se realiza por consultoras, laboratorios, auditoras y verificadoras.
- Tanto las consultoras como las verificadoras cuentan con laboratorios para el análisis de emisiones de gases de efecto invernadero.

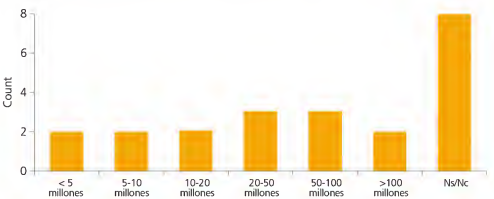
La mayor parte de empresas consultadas emplea a más de 200 trabajadores. Los datos de facturación no fueron proporcionados por un 36% de las empresas entrevistadas y se repartían uniformemente entre los distintos rangos propuestos en las empresas que contestaron.

Distribución de empresas entrevistadas por número de empleados



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Distribución de empresas por cifras de facturación (2004)

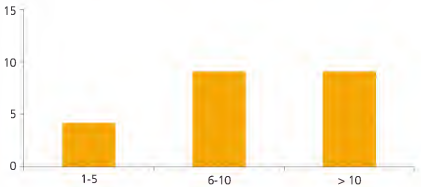


Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

6.2. Creación de empleo

Las empresas entrevistadas tenían por lo general un número reducido de empleados implicados en cuestiones de cambio climático, destacando el caso de algunas verificadoras, consultoras y empresas de sistemas de información con más de 40 empleados implicados en cuestiones de cambio climático.

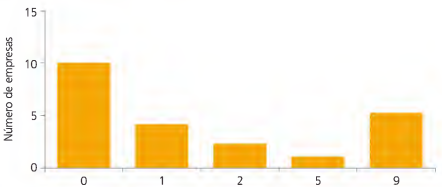
PERSONAL IMPLICADO EN CUESTIONES RELACIONADAS CON EL CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DE LA NORMATIVA DE COMERCIO DE EMISIONES



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

En cuanto a la intención de contratar nuevo personal para cubrir la demanda de servicios de cambio climático, el máximo de contratación llega a 9 personas, esperado por 3 consultoras, una auditora y una verificadora. El grupo más numeroso es el de empresas que no tienen prevista la contratación adicional de personal.

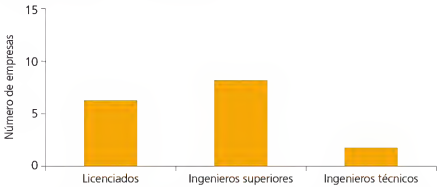
NÚMERO DE CONTRATACIONES PREVISTAS



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

Los perfiles más demandados por las empresas que contratan son los licenciados e ingenieros superiores.

PERFILES FORMATIVOS DEMANDADOS



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

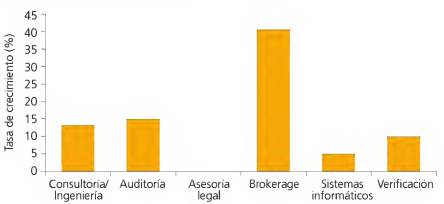
Como consecuencia de la nueva normativa surgirán nuevos puestos de trabajo para personal de alta cualificación, principalmente en actividades de verificación y consultoría, si bien las cifras de nuevo empleo serán más bien modestas.

6.3. Potencial de crecimiento

El gráfico adjunto muestra la media por cada categoría de empresas de su tasa anual de crecimiento del negocio de cambio climático. Se trata de crecimientos muy elevados, destacando especialmente el caso de la actividad de brokerage, con un crecimiento esperado del 40%. Auditoras y consultoras también esperan crecimientos medios anuales elevados, superiores al 10%. La media de crecimiento esperado de las verificadoras asciende al 9,3%.

Se trata así de un mercado en pleno crecimiento, con elevadas tasas de crecimiento esperado pero con un reducido volumen en términos absolutos.

CRECIMIENTO ANUAL ESPERADO



Fuente: Encuesta EOI. Repercusión del comercio de emisiones en la industria española, 2005.

7. Conclusiones

Con la ratificación del Protocolo de Kioto, España ha asumido el compromiso de limitar el crecimiento de sus emisiones de GEI en el período 2008-2012 a un 15% con respecto a las emisiones de 1990. Se trata de un objetivo difícil de alcanzar, dado el crecimiento económico experimentado por nuestro país desde el año 90 hasta la fecha, que ha conllevado un aumento de las emisiones de un 45,6% entre 1990 y 2004.

Entre los principales instrumentos disponibles para invertir dicha tendencia creciente se encuentra el esquema europeo de comercio de derechos de emisiones, establecido mediante la Directiva 2003/87/CE y transpuesto a la normativa española por la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero. El comercio de emisiones afecta únicamente a un conjunto de sectores industriales intensivos en el consumo de energía, responsables de aproximadamente un 45% de las emisiones totales de GEI de España. Mediante el primer Plan Nacional de Asignación, cada instalación afectada ha recibido una cantidad de derechos de emisión de CO_2 para el período 2005-2007. Los sucesivos Planes Nacionales de Asignación realizarán asignaciones para los siguientes períodos de 5 años. Si las emisiones de una instalación superan la asignación recibida, deberá acudir al mercado de carbono para salvar su déficit. De este modo, cada empresa debe valorar el coste marginal de reducir sus emisiones de CO_2 mediante la inversión en nuevas tecnologías más eficientes y compararlo con el coste de adquisición de los derechos en el nuevo mercado creado, para así decidir el modo más económico de cumplir con la normativa.

La meta final del esquema de comercio de derechos es reducir las emisiones de GEI industriales incentivando la inversión en tecnologías menos contaminantes y más eficientes que las que se están utilizando en el momento. Debido a que el PNA II se encontraba en fase de borrador a fecha de finalización del presente estudio, éste se ha centrado

en el análisis del impacto del PNA I 2005-2007 sobre el sector industrial español. Su objetivo ha sido contrastar si efectivamente el esquema de derechos de emisión desencadenará un proceso de innovación que a la larga aumente la competitividad del sector industrial español o si, por el contrario, la nueva normativa supone sólo una carga más para la industria, amenazando su capacidad de competir en el mercado internacional y sus cifras de empleo.

El riesgo de pérdida de competitividad y empleo de cada sector industrial depende de una serie de características, principalmente: el tamaño de las empresas que lo conforman y su poder de mercado; el volumen y la intensidad de emisiones de cada empresa; su capacidad de reducción de emisiones mediante la mejora de sus procesos; su capacidad de asumir nuevos costes; las posibilidades de repercutir en el precio el aumento en costes; la diferenciación de sus productos y, por último, su dependencia del sector exterior. Para valorar el grado de sensibilidad de cada sector frente a la normativa de cambio climático, se ha llevado a cabo un análisis sectorial basado en las características mencionadas. Dicho análisis ha permitido clasificar a los sectores afectados en tres categorías: sensibilidad baja (generación de electricidad y refino), sensibilidad media (cemento, tejas y ladrillos, vidrio y fritas) y sensibilidad alta (siderurgia, cal, azulejos y baldosas, y pasta y papel).

A continuación se han estimado los impactos que tendrá la normativa sobre la actividad de las empresas afectadas, a partir de los resultados de las entrevistas realizadas a un total de 229 empresas incluidas en el PNA I. Las empresas entrevistadas manifiestan en general un desconocimiento de los impactos en el largo plazo y declaran las dificultades existentes para poder cuantificar los costes esperados. Dicho desconocimiento se debe en gran medida a que en la fecha de contacto con las instalaciones afectadas, junio de 2005, existía una gran incertidumbre en cuanto a las asignaciones del segundo período 2008-2012. Asimismo, todavía no existía un modelo claro para el período posterior a Kioto. Sin información más allá de 2007 era complicado para las empresas planificar sus inversiones en tecnologías más eficientes y estimar los impactos que pueden esperar en el largo plazo. También dificultaba la estimación de impactos la gran volatilidad experimentada por los precios de los derechos en el mercado de carbono durante su primer año de funcionamiento.

Los resultados obtenidos se centran así en los impactos esperados en el corto plazo, durante el primer período de asignación 2005-2007. Se aprecia, en primer lugar, que la asignación permite al sector industrial aumentar sus emisiones del período en aproximadamente un 45% con respecto a las emisiones de 1990. Esto constituye una asignación generosa, que cubre en torno al 95% de las emisiones de los sectores afectados. En su primer año de funcionamiento, el Plan Nacional de Asignación ha proporcionado derechos por encima de sus necesidades a todos los sectores afectados excepto al eléc-

trico. La asignación más abundante se ha realizado a las instalaciones de cogeneración, ciclos combinados, cal, fritas, azulejos y baldosas y tejas y ladrillos. Por su parte, la generación de electricidad en plantas de carbón, deberá acometer el grueso de la reducción de emisiones de los sectores afectados, habiendo obtenido derechos por menos del 85% de las emisiones esperadas para el período 2005-2007.

Las empresas entrevistadas han manifestado mayor disposición a acometer inversiones para mejorar su eficiencia energética que a acudir al mercado para la compra de derechos. La normativa de cambio climático puede constituir, por tanto, un incentivo para la innovación tecnológica y la reducción de la intensidad energética de la economía española. Se ha observado, no obstante, gran inactividad en cuanto a la implantación de medidas para adaptarse a la normativa de cambio climático en los sectores de pasta y papel, azulejos y baldosas y cogeneración, probablemente como consecuencia de una asignación más generosa de derechos de emisión.

En cuanto al impacto sobre la competitividad de las empresas afectadas, la mayor parte de ellas espera impactos significativos sobre su cuenta de resultados. Algo más de la mitad de empresas espera ver reducidos sus beneficios, aunque no han sido capaces de cuantificar el impacto. Un 36% de las empresas repercutirá a los precios de sus productos los costes asumidos para la adaptación al comercio de emisiones. En particular, el sector eléctrico ha manifestado su intención de incrementar los precios de la electricidad, con los consiguientes impactos al resto de la economía y, especialmente, a los sectores más intensivos en el consumo eléctrico, entre los cuales están algunos de los incluidos en el sistema de comercio de derechos de emisión.

No parece existir, sin embargo, y a tenor de las respuestas recibidas, un temor a la deslocalización de la industria hacia países con una normativa ambiental menos restrictiva.

En cuanto a los impactos en el empleo industrial, se espera que sean reducidos. La mayor parte de las empresas no vaticina ni contrataciones adicionales ni reducciones de personal directamente vinculadas a los efectos de la normativa de cambio climático.

En cambio sí se esperan pérdidas de competitividad en el corto plazo, como consecuencia del incremento de costes de producción en el sector industrial. Sin embargo, según la percepción de las empresas consultadas, la competitividad entendida como el atractivo relativo del país para la ubicación de los sectores industriales no parece verse afectada. Además, cabe esperar mejoras de la competitividad de la industria española en el largo plazo, por el incentivo creado a la innovación tecnológica. Sin embargo, para que dichas mejoras tecnológicas se materialicen, el sector industrial necesita un sistema más transparente y predecible de forma que el mercado de carbono abandone su senda de volatilidad.

La presentación de una Propuesta de PNA II en 2006 ha despejado algunas de las dudas que existían a fecha de realización del trabajo de campo. Como era predecible, el

PNA para el segundo período 2008-2012 es más restrictivo que el primero, con una asignación que cubre únicamente el 76% de las emisiones registradas por las instalaciones afectadas en 2005. Sin embargo, el esfuerzo de reducción apenas afecta al sector industrial, que recibirá una asignación ligeramente superior a la del PNA I. El grueso del esfuerzo será asumido por el sector eléctrico, que ha visto reducida su asignación en un 36% frente a la del PNA I. La decisión de concentrar en el sector eléctrico el mayor recorte de derechos se justifica en el Plan por la mayor capacidad tecnológica y menor exposición a la competencia internacional del sector, tal y como ha constatado el presente estudio en su análisis sectorial. No obstante, cabe esperar que la presión ejercida sobre el sector eléctrico se traduzca en un incremento de los precios de la electricidad que acabe afectando, en mayor o menor medida, a la competitividad del sector industrial en su conjunto.

El estudio ha analizado también el potencial de crecimiento económico y creación de empleo de un nuevo mercado de servicios vinculado al comercio de emisiones. Para ello se han realizado entrevistas a 22 empresas vinculadas a los negocios de consultoría, asesoría legal, ingeniería, intermediación financiera, implantación de sistemas informáticos y verificación. Estas empresas demandan personal muy cualificado, y esperan altas tasas relativas de crecimiento en los próximos años para cubrir las necesidades de información y verificación creadas por la normativa de comercio de emisiones, si bien el volumen absoluto de nuevos puestos de trabajo será reducido.

Bibliografía

- Aceralia. "La Siderurgia Española ante el Protocolo de Kioto". Jornadas de la Industria Siderúrgica y Energética- Materias Primas y su Transporte". Septiembre 2004.
- AOP. Información sectorial disponible en página web. www.aop.es
- APPA. "Libro Blanco de la Generación Eléctrica en España- La visión de los productores de energías renovables". Marzo 2005.
- ASCER. "Evolución de las exportaciones españolas de baldosas cerámicas-Año 2004". 2005.
- ASCER. "Los sectores español y mundial de fabricantes de baldosas cerámicas 2003". Diciembre 2003.
- ASPAPEL. "El sector papelero español y el potencial económico del comercio de emisiones". Jornada técnica sobre la economía del medio ambiente. Aula BP Medio Ambiente, UPM. Enero 2004.
- ASPAPEL. "Estadísticas de precios de papel recuperado en España. 2002-2005".
- ASPAPEL. "Perfil energético sector papel". Marzo 2004.
- Banco de España, Informe Anual, 2003.
- Blok et al. "Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change-Comparison of 'Top-down' and 'Bottom-up' Analysis of Emission Reduction Opportunities for CO_2 in the European Union". Contribution to a Study for DG Environment, European Commission by Ecofys Energy and Environment, AEA Technology Environment and National Technical University of Athens. 2001.
- BP "Informe anual 2004".
- Cepsa "Informe anual 2004".
- CERAME-UNIE. "Position paper on the EU emissions trading scheme Second Phase. Draft". 2005.

- CERAME-UNIE. "Position paper on the proposal for a Directive establishing a framework for greenhouse gas emissions trading within the European Community COM(2001)581. 2002.
- CNE, "El sector energético en España", 2004.
- CNE. "Informe sobre el documento Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012". Octubre 2003.
- Comisión Europea. "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)-Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries". Diciembre 2001.
- Comisión Europea. "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)-Reference Document on Best Available Techniques in the Cement and Lime Manufacturing Industries". Junio 2005.
- Comisión Europea. "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry" Diciembre 2001.
- Comisión Europea. "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)-Reference Document on Best Available Techniques in the Pulp and Paper Industry". Febrero 2003.
- Comisión Europea. "Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) - Best Available Techniques Reference Document on the Production of Iron and Steel" Diciembre 2001.
- Confederation of European Paper Industries. "European Pulp and Paper Industry-Annual Statistics 2004".
- CONFEMETAL. "Informe Económico 2003".
- Consejo Económico y Social. "Efectos de la próxima ampliación europea sobre la economía española". Informe 1/2004. abril de 2004.
- ENCE. "Memoria financiera 2004".
- Endesa. "Memoria anual 2004".
- Estrategia de Eficiencia Energética (E4).
- EUROFER. "The greenhouse gas challenge: how the EU steel industry competitiveness could be affected?". Enero 2005.
- European Environment Agency "Analysis of greenhouse gas emission trends and projections in Europe-2004". Technical No7/2004. 2005.
- European Environment Agency "Greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2005". Report No8/2005. 2005.
- European Environment Agency "Greenhouse gas emission trends and projections in Europe-2004. Progress by the EU and its Member States towards achieving their Kyoto Protocol targets". Report No5/2004. 2005.
- European Environment Agency, "Analysis of greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2004". EEA Technical report No7/ 2004.
- Francis, A. "The concept of competitiveness" en A. Francis y P. Tharakan (eds), "The competitiveness of European Industry", London, Routledge, 1989.

- Greaker, M. "Industrial Competitiveness and Diffusion of New Pollution Abatement Technology- a new look at the Porter-hypothesis". Discussion Papers N.371, Statistics Norway, Research Department, 2004.
- Hendriks et al. "Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change Bottom-up Analysis of Emission Reduction Potentials and Costs for Greenhouse Gases in the EU". Ecofys Energy and Environment, AEA Technology Environment. 2001.
- Hermosilla, A y Ortega, N. "Crecimiento y Empleo en las Empresas Industriales Españolas". Servicio de Estudios La Caixa. 2001.
- Hidrocantábrico "Informe anual 2004".
- Iberdrola. "Informe anual 2004".
- Instituto Nacional de Estadística. "Encuesta Industrial de Empresas-2003". Noviembre 2004.
- Jaffe, A.B., Peterson, S.R., Portney, P.R. y Stavins, R.N. "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What does the Evidence Tell Us?". Journal of Economic literature, Vol. XXXIII, pp 132-163, 1995.
- Jenkins, R. "Environmental Regulation and International Competitiveness: a Review of Literature and Some European Evidence" The United Nations University, Discussion Papaer Series, 1998.
- Johnstone, N. "Environmental Policies and Industrial Competitiveness: The Choice of Instrument" Environmental Economics Programme, International Institute for Environment and Development, 1999.
- Kapros et al. "Economic Evaluation of Sectoral Emission Reduction Objectives for Climate Change-Top-down Analysis of Greenhouse Gas Emission Reduction Possibilities in the EU". Contribution to a Study for DG Environment, European Commission by Ecofys Energy and Environment, AEA Technology Environment and National Technical University of Athens. 2001.
- Kapros, P. y Mantzos, L. "The Economic Eff ects of EU-Wide Industry-Level Emission Trading to Reduce Greenhouse Gases- Results from PRIMES Energy Systems Model". Institute of Communications and Computer of Athens". 2000.
- Killip, G. "Emission factors and the future of fuel". Environmental Change Institute, University of Oxford. Marzo 2005.
- López de Silanes, J.L. "Análisis de la situación de los Costes de Transición a la Competencia". Foro sobre el Libro Blanco. Gas Natural. Marzo 2005.
- Mazarrasa, A. "Evolución de la distribución y comercialización e productos petrolíferos en España". AOP. Mayo 2005.
- Mazarrasa, A. "La Directiva del Comercio de Emisiones de CO_2- Implicaciones para el sector petrolífero". AOP en el Club Español de la Energía. Septiembre 2004.
- Ministerio de Economía. "Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012" noviembre 2003.
- Ministerio de Economía. "La Energía en España- año 2002". 2003.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, y CORES. "Boletín Estadístico de Hidrocarburos. Resumen año 2004".

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio e IDAE. "Plan de Energías Renovables en España 2005-2010". Agosto 2005.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos (CORES) "Boletín Estadístico de Hidrocarburos 2004".
- Nieto, J y Santamarta, J. "El impacto económico del Protocolo de Kioto" WorldWatch, 2004.
- OCDE. "Environment and Employment: an Assessment". Working Party on National Environmental Policy. Mayo 2004.
- OCDE. "Global Steel Market Development". OECD Special Meeting at High-Level on Steel Issues. Enero 2005.
- OCDE. "Policies to reduce greenhouse gas emissions in industry: implications for the steel industry". Enero 2005.
- OFICEMEN. "Anuario 2003". 2004.
- Oliver, S. "Comercio de Emisiones y la Siderurgia Española". UNESID. Aula BP Medio Ambiente. Marzo 2004.
- Ortín-Angel P y Sales de Aghiar, T. "Gastos e Inversiones Medioambientales en las Empresas Españolas: La Influencia de Diferentes Regulaciones". Universidad de Barcelona, 2004.
- Perez, F.et al. "La competitividad de la economía española: inflación, productividad y especialización". Colección de Estudios Económicos n°32. Centro de Estudios La Caixa, 2004.
- Plan de Fomento de las Energías Renovables en España.
- Point Carbon. Carbon Market Analyst, "Special Issue- What determines the price of carbon". Octubre 2004.
- Porter, M.E. "America´s Green Strategy", Scientific American, Apr. p.168. 1991.
- Porter, M.E. y Von der Linde, C. "Green and Competitive", Harvard Business Review, September-October (1995).
- REE. "El Sistema Eléctrico Español - Avance del informe 2004". Diciembre 2004.
- REE. "El sistema eléctrico español 2003".
- Repsol "Informe anual 2004".
- Riberolles, D. "Presentación del Informe Anual 2004. AOP". Mayo 2005.
- SEOPAN. "Informe anual de la construcción 2004".
- Servicio de Estudios de La Caixa. "Construcción e Inmobiliario: la expansió cumple ocho años". Estudios Especiales, Informe Mensual abril 2005.
- The George C. Marshall Institute, "Climate Science and Policy: Making the Connection". Washington DC, 2001.
- UNESA. "El precio de la electricidad en los países de la Unión Europea". Junio 2004.
- UNESA. "La tarifa eléctrica 2005".Abril 2005.
- Unión Fenosa "Informe anual 2004".

Glosario de términos

- **AC.** Aplicación Conjunta
- **Base de datos Genesis.** Base de datos con información sobre tecnologías y costes de más de 250 opciones de reducción de emisiones de CO_2 de combustión, procesos, y emisiones de otros GEI. La información contenida en dicha base de datos ha sido utilizada por la Comisión Europea para estimar el potencial de reducción de emisiones y el coste asociado a dicha reducción para cada país, sector y gas de efecto invernadero.
- **BREF.** Documento de Referencia sobre Mejores Prácticas Disponibles, en el marco de la Directiva de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- **COP.** Conferencia de las Partes.
- **E4.** Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.
- **GWP.** (Global Warming Potential). Potencial de calentamiento global. Ratio empleado para transformar las emisiones de cada GEI en toneladas equivalentes de CO_2, a fin de hacerlas comparables entre sí.
- **Fondos de carbono.** Instrumentos de inversión colectiva para proyectos de inversión orientados a la consecución de créditos de carbono (proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio o de Aplicación Conjunta en el marco del Protocolo de Kioto). Los capitales aportados al fondo se destinan a la realización de proyectos que consigan reducciones de emisiones que serán independientemente verificadas y certificadas, para ser luego transferidas al patrimonio del Fondo. El Fondo aporta una financiación total o parcial al proyecto a cambio de recibir la titularidad sobre las reducciones de emisiones.
- **GEI.** Gases de efecto invernadero.
- **Instalaciones mixtas**. Instalaciones incluidas en el PNA, que operan parcialmente como ciclos combinados y parcialmente como cogeneraciones, proporcionando servicio de vapor a las instalaciones industriales.
- **IPCC**. Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

- **MDL**. Mecanismo de Desarrollo Limpio
- **PNA.** Plan Nacional de Asignación.
- **PNA I.** Plan Nacional de Asignación del primer período 2005-2007
- **PNA II**. Plan Nacional de Asignación del segundo período 2008-2012
- **Tep**. Toneladas equivalentes de petróleo.
- **UNFCCC.** Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

UNION EUROPEA
Fondo Social Europeo

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

crece

eoi
Escuela de Negocios

www.eoi.es